



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

ANAIS DO IX CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

ISSN 2179-0574



Uni RV

Universidade de Rio Verde

**RIO VERDE – GO
Junho – 2015**



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

**Toda matéria publicada nos Anais do IX CICURV
é de inteira responsabilidade dos autores.**

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e Classificação
da Biblioteca Central da Universidade de Rio Verde**

Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde; (4,1: 2015: Rio Verde).

Anais do IX Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde – Universidade de Rio Verde; organizado por Takeshi Kamada, Warley Augusto Pereira, Aline Carvalho Martins, June Faria Scherrer Menezes, Umbelina do Rego Leite, Hugo Machado Sanchez, Rejaine Silva Guimaraes, Christian Luis Ferreira Berti, Mariana Pina da Silva – Rio Verde, GO, 2015.

550 p.

1. Pesquisa. 2. Iniciação Científica.

ISSN 2179-0574

CDU (063) (817,5)



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

UNIVERSIDADE DE RIO VERDE

REITOR

Sebastião Lázaro Pereira

VICE-REITORA

Maria Flavina das Graças Costa

PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Nagib Yassin

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO

Carmo dos Reis de Sousa

PRÓ-REITORA DE GRADUAÇÃO

Helemi Oliveira Guimarães de Freitas

PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO

Ferdinando Agostinho



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

COMISSÃO ORGANIZADORA

Coordenadora Geral do Evento

Prof. Dra. Umbelina do Rego Leite

Coordenador da Comissão Científica

Prof. Dr. Takeshi Kamada

Comissão de Avaliadores

Admilson vieira da costa – CEFET/MG

Alessandra Cristina de Moraes – FCAV/Unesp

Alessandro Guerra da Silva - UniRV

Alex Anderson de Oliveira Moura – UniRV

Alexandre morais de oliveira – CEFET/MG

Aline Carvalho Martins - UniRV

Álisson Vanin – UniRV

Almir kazuo kaminise – CEFET/MG

Ana Paula Rodomilli Grisolio - FCAV/Unesp

Aparecida Tatianne de Assis Machado – UniRV

Carlos Alberto Domingos Ramos – CEFET/MG

Carolina de Alvarenga Cruz - FCAV/Unesp

Carolina Silveira Lustosa Nogueira - FCAV/Unesp

Christian Luis Ferreira Berti – UniRV

Daniel Côrtes Beretta – UFG/REJ

Daniel Tizo Costa – UniRV

Ed Johnny da Rosa Prado - FCAV/ UNESP



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Édio Damásio da Silva Júnior – IFGoiano
Eduardo Lima do Carmo – UniRV
Eliane Gouveia de Moraes Sanchez - UniRV
Eric Mateus Nascimento de Paula- FCAV/ Unesp
Fabio Henrique Baia – UniRV
Fernanda Cassioli de Moraes – FCAV/Unesp
Fernando Guimarães Cruvinel – UniRV
Giancarlo Ribeiro Vasconcelos - UniRV
Gilmar oliveira santos - UniRV
Gislaine Raquel Santos - FCAV/Unesp
Glaucenyra Cecília Pinheiro da Silva – Unesp/Jabotical
Gustavo Melo de Paula - UniRV
Helenara Machado da Silva - FCAV/Unesp
Hugo Machado Sanchez - UniRV
João Dionisio Paraiba – UniRV
Juliana Olivencia Ramalho Nunes - UniRV
June Faria Scherrer Menezes – UniRV
Laryssa Freitas Ribeiro - FCAV UNESP Jaboticabal
Lucilia Aparecida da Silva - UniRV
Ludmylla gomes cabral – UnRV
Marcos Lima do Carmo – UniRV
Marcus Vinicius Lopes de Lima - UniRV
Mariana Nascimento Siqueira - UniRV
Mariana Pina da Silva – UniRV
Marilúcia Fonseca Zaiden – UniRV
Nadia Helena G R Penteado – UniRV
Patrícia Leão Silva Agostinho – UFG/jataí



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Poliana Carneiro – UFG
Rejaine Silva Guimaraes – UniRV
Rejane Guerra Ribeiro – UniRV
Rênystton De Lima Ribeiro- UniRV
Roberto Barbuio – Unesp/Jabotical
Rodrigo Francisco Borges Lourenço – UniRV
Saura Nayane de Souza – UFG
Sergio Fonseca Zaiden – UniRV
Sihelio Júlio Silva Cruz – UniRV
Silvia Sanielle Costa de Oliveira - IF Goiano
Simério Carlos Silva Cruz – UFG/Jataí
Telma Pereira Vieira Silva – UniRV
Tiago Luis Eilers Treichel- UniRV
Umbelina do Rego Leite – UniRV
Vanessa Barbosa de Moraes Thompson - UniRV
Vanessa Pavesi de Faria – FCAV/Unesp
Vanner Boere Souza- UFV
Veridiana Cardozo Gonçalves Cantão – Comigo/RV
Virginia Oliveira Chagas – UFG
Warley Augusto Pereira
Wennyker Macedo Cruvinel – UniRV
Zilda Goncalves Carvalho Mendonca – UniRV

Editoração

Christian Luis Ferreira Berti

Takeshi Kamada



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

APOIO





IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

APRESENTAÇÃO

A realização do IX Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde – CICURV, apoiada pelos programas de bolsas da UniRV, CNPq e fomentos da FAPEG, têm como objetivos principais despertar vocação científica e incentivar novos talentos potenciais entre estudantes de graduação proporcionando condições para estimular o desenvolvimento do pensar cientificamente e da criatividade.

A iniciação científica é um instrumento que permite introduzir os estudantes de graduação potencialmente mais promissores na pesquisa científica, colocando o aluno desde cedo em contato direto com a atividade científica. Nesta perspectiva, a iniciação científica caracteriza-se como instrumento de apoio teórico e metodológico à realização de um projeto de pesquisa e constitui um canal adequado de auxílio para a formação de uma nova mentalidade no estudante.

O desafio da universidade hoje é formar indivíduos capazes de buscar conhecimentos e de saber utilizá-los. A Universidade de Rio Verde possui o compromisso de oferecer aos seus acadêmicos uma formação sólida e abrangente, articulando permanentemente as atividades do tripé: ensino, pesquisa e extensão com a comunidade na qual ela se insere, cumprindo seu papel social.

Parabenizamos aos acadêmicos pelas aprovações dos seus trabalhos enviados o IX CICURV. Desejamos que todos participantes aproveitem a programação do IX CICURV, assimilando as informações pertinentes das palestras e das oficinas. Essa é uma oportunidade para permuta de experiências e até gerar novas pesquisas.

O CICURV é a forma de tornar públicas as pesquisas desenvolvidas no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic), através do qual a Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós- Graduação obtém uma cota de bolsas do CNPq e, em contrapartida, concede também bolsas financiadas pela Universidade de Rio Verde. Os principais impactos do programa são a melhor preparação para a pós-graduação e o desenvolvimento do raciocínio independente, da criatividade e de método no tratamento de novos problemas que esta experiência proporciona aos estudantes envolvidos.

Umbelina do Rego Leite
Presidente de IX CICURV



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

PROGRAMAÇÃO

09 de junho de 2015

18:00 – 19:00: **Entrega de materiais**

18:40 – 19:30: **Abertura solene**

Apresentação cultural – Orquestra Municipal de Sanfoneiros e Violeiros de Rio Verde
Composição da Mesa de Abertura

19:30 – 20:30: **Palestra: Importância da pesquisa no mercado de trabalho**

Dra. Simone Cristiane Brand –Esalq/USP - Comigo

20:30 – 21:00: **Intervalo**

21:00 – 22:30: **Mesa Redonda: A Iniciação Científica e formação Acadêmica.**

Grasielle Silva Santos – Bolsista Pibic, Acadêmica de Medicina/UniRV
Tamyris Furtado de Lima – Bolsista Pibic, Acadêm de Medicina Veterinária /UniRV
Dra. June Faria Sherrer Menezes – Orientadora Pibic/UniRV
Moderador: Dr Takeshi Kamada – Coordenador Pibic/UniRV 2014-2015

10 de junho de 2015

18:40 – 19:00 **Apresentação Cultural**

Me Cláudio Costa Barbosa - Prof. faculdade de Biologia/UniRV

19:00 – 20:00 **Palestra: Como avaliar estresse em animais.**

Dr. Vanner Boere Souza- UFV

20:00 – 21:30: **“Café com Ciência” - Intervalo do Lanche e apresentação de Pôsteres**

Sessão de Pôsteres da Área de Agrárias

21:30 – 22:30 **Apresentação oral de trabalhos selecionados – Sessão 1**

Seção 1: Agrárias I – Agronomia
Seção 2: Agrárias II – Medicina Veterinária
Seção 3: Saúde e Biológicas



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

11 de junho de 2015

18:40 – 19:00 Apresentação Cultural

Gabriel José Ferreira Cabral – Acadêmico do Curso de Agronomia/UniRV

19:00 - 20:00 Palestra: Saúde baseada em evidências – Revisões sistemáticas e Metanálises

Dra. Maria Inês da Rosa – UESC

20:00- 21:00 Palestra: Métodos de Busca e Pesquisa em Bases de Dados Científicas

Dra. Patrícia Leão Silva - UFG Jataí

21:00- 22:00: “Café com Ciência” - Intervalo do Lanche e apresentação de Pôsteres

Sessão de Painéis das Áreas de Saúde e Biológicas

12 de junho de 2015

18:40– 19:00 Apresentação Cultural

19:00 - 20:00 Palestra: Bioética – seu passado e seu futuro

Prof Me. Jadson Justi – UniRV

20:00 – 21:00 “Café com Ciência” - Intervalo do Lanche e apresentação de Pôsteres

Sessão de Painéis das Áreas de Engenharias e Exatas

21:00 – 22:30 Apresentação oral de trabalhos selecionados – Sessão 1

Seção 1: Engenharia ambiental e Química

Seção 2: Engenharia Mecânica e Engenharia de Software

Seção 3: Humanas e Sociais Aplicadas

OFICINAS

O trabalho de campo como instrumento de sustentabilidade e cidadania

Dra. Paula Andreia. N. dos Reys Magalhaes/UniRV

Data: 10/06/2015, 15h - 17h30min, Local: Auditório bloco 1

A ciência como uma atividade social: comportamentos relevantes na formação de um pesquisador.

Dr. Fábio Henrique Baia

Data: 12/06/2015, Horário: 15h - 17h30min, Local: Sala 44/bloco 1



ÍNDICE

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Agronomia

- Adaptação de híbridos de sorgo granífero na segunda safra em Rio Verde-GO** - Oscar Ferreira da Silva Junior, Olegário Maciel Rodrigues Neto, Rânia Nunes O. Moraes, Luciana dos Santos Martins, Cícero Beserra de Menezes, Gustavo André Simon. 23
- Atividade alelopática de extratos aquosos da *Myracrodruon urundeuva* Fr. Al. sobre espécies de repolho (*Brassica oleracea* var. *Capita* L.), cebola (*Allium cepa*), tomate (*Solanum lycopersicum* L.), capim brachiaria (*Brachiaria decumbens*) e picão preto (*Bidens pilosa*)** - Andressa Rossi da Silva, Manoel Aguiar Neto Filho, João Pedro Lopes do Nascimento, Tainara Ferreira Martins Carlos Frederico de Souza Castro Adriano Jakelaitis. 27
- Atividade de compostos orgânicos de *Piper aduncum* L. sobre *Corynespora cassiicola* (Berk. & M.A. Curtis) C.T. Wei.** - Hélio Naressi Netto, Marcus Vinicius Lopes de Lima, Solange de Mello Vêras, Jânia Lilia da Silva Bentes, Sérgio Massayoshi Nunomura, Sihelio Júlio Silva Cruz. 33
- Avaliação de atributos físicos de um Latossolo sob diferentes materiais de milheto** - Amanda Karine Boing Santi, Arlindo José da Costa Rabelo, Jeander Oliveira Caetano, Gilmar Oliveira Santos, June Faria Scherrer Menezes, Rênystton de Lima Ribeiro. 37
- Avaliação de genótipos de arroz de terras altas no município de Rio Verde-GO** - Lainy Oliveira Dias, Patrícia de Jesus Silva, Antonio Joaquim Braga Pereira Braz, Patrícia Guimarães Santos Melo, Gustavo André Simon. 41
- Comportamento de cultivares e linhagens de trigo de sequeiro no município de Rio Verde-GO** - Irwing Alberth de Oliveira Souza, Lucas Brito Arantes, Rânia Nunes O. Moraes, Joaquim Soares Sobrinho, Antonio Joaquim Braga Pereira Braz, Gustavo André Simon. 45
- Compostos majoritários do óleo essencial das flores de *Cardiopetalum calophyllum* conforme tempo de hidrodestilação** - Nathalia Horrana Santos, Marcelo Nogueira Xavier, Daniely Karen Matias Alves, Juliana Dantas de Oliveira, Cássia Cristina Fernandes Alves. 50
- Compostos majoritários do óleo essencial das folhas, flores e frutos da *Cardiopetalum calophyllum*** - Nathalia Horrana Santos, Marcelo Nogueira Xavier, Daniely Karen Matias Alves, Juliana Dantas de Oliveira, Cássia Cristina Fernandes Alves. 54
- Degradação fotocatalítica do agroquímico diuron** - Flávio Arantes Campos, Victor Souza Medeiros, Adriene de Cássia Branquinho, Franco César Belchior da Silva, Rômulo Davi Albuquerque Andrade, Ana Carolina Ribeiro Aguiar. 58
- Desempenho de híbridos de sorgo granífero na segunda safra em semeadura tardia em Rio Verde-GO** - Eduardo Tomé, Fábio Henrique Gonçalves, Rogério Aparecido Rosa da Silva, Rânia Nunes O. Moraes, Cícero Beserra de Menezes, Gustavo André Simon. 62



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Diagnose foliar de macronutrientes em soja com uso contínuo de dejetos líquidos de suínos - Bruno Lobato Rodrigues dos Santos, Raffael Roquete, June Faria Scherrer Menezes, Mariana Pina da Silva.	67
Eficiência agrônômica da cultura da soja com adubação complementar - Douglas Humberto Caldeira Gomes, Yuri Deiverson Prado de Sousa, Marcelo Queiroz Diniz, June Faria Scherrer Menezes.	71
Eficiência agrônômica na cultura da soja com uso contínuo de dejetos líquidos de suínos - Bruno Lobato Rodrigues dos Santos, Raffael Roquete, June Faria Scherrer Menezes, Mariana Pina da Silva.	76
Eficiência agrônômica e nutricional da cultura da soja com uso contínuo de dejetos líquidos de suínos - Anny Kácia Ferreira Leite, Bruno Lobato Rodrigues dos Santos, June Faria Scherrer Menezes, Mariana Pina da Silva.	80
Estudo da produtividade de híbridos de milho cultivados em consórcio com <i>Brachiaria</i> em sistema convencional - Tony Marcos Sousa Cabral, Sihélio Júlio Silva Cruz, Daniel Calixto de Jesus, Flávio Bispo dos Santos, Sílvia Sanielle Costa de Oliveira, Marcus Vinicius Lopes de Lima.	85
Extrato aquoso de <i>Piper aduncum</i> L. sobre a mancha-alvo em mudas de tomateiro - Hélio Naressi Neto, Marcus Vinicius Lopes de Lima, Solange de Mello Vêras, Sérgio Massayoshi Nunomura, Sihélio Júlio Silva Cruz Flávio Bispo dos Santos.	88
Influência dos métodos de secagem sobre o teor de óleo essencial das folhas de <i>Campomanesia pubescens</i> - Juliana Dantas de Oliveira, Cassia Cristina Fernandes Alves, José Milton Alves, Daniely Karen Matias Alves, Nathalia Horrana Santos, Marcelo Nogueira Xavier.	91
Lixiviação de cobre após aplicações sucessivas de dejetos líquidos de suínos - Luciano Silva Rosa, Andreia Cristina Alvares, June Faria Scherrer Menezes, Mariana Pina da Silva, Weliton Eduardo Lima de Araújo, Rênystton de Lima Ribeiro.	95
Parcelamento da aplicação de nitrogênio e seus efeitos nos componentes de produção de três cultivares de milho no sistema plantio direto - Tony Marcos Sousa Cabral, Sihélio Júlio Silva Cruz, Patrick Pereira Secco, Sílvia Sanielle Costa de Oliveira, Daniel Calixto de Jesus, Marcus Vinicius Lopes de Lima.	100
Qualidade da água percolada em Latossolo Vermelho cultivado com milho com aplicação de dejetos líquidos de suínos - Uilson Douglas Matos, June Faria Scherrer Menezes, Rênystton de Lima Ribeiro, Mariana Pina da Silva.	104
Quantidade de água percolada no solo após sucessivas aplicações anuais de dejetos de suínos na cultura da soja - Anny Kácia Ferreira Leite, Bruno Lobato Rodrigues dos Santos, June Faria Scherrer Menezes, Mariana Pina da Silva.	109
Teor de potássio no percolado após aplicações sucessivas de dejetos líquidos de suínos - Luciano Silva Rosa, Beatriz Ferreira de Macedo Fabrício Couto Rezende, June Faria Scherrer Menezes, Mariana Pina da Silva, Rênystton de Lima Ribeiro.	114
Teor do óleo essencial de <i>Campomanesia pubescens</i> extraído a partir das folhas submetidas a diferentes tempos de hidroddestilação - Daniely Karen Matias Alves, Cassia Cristina Fernandes Alves, José Milton Alves, Juliana Dantas de Oliveira, Nathalia Horrana Santos, Marcelo Nogueira Xavier.	119



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Medicina Veterinária

- Afecções por *Trueperella (Arcanobacterium) pyogenes* em bovinos – Relato de dois casos** - *Thaís Gondim Costa, Cheston Cesar Honorato Pereira, Gilmar Arantes Ataíde Junior, Letícia Souza Prates, Lorryne de Souza Araujo Martins, Rodrigo Garcia Motta.* 124
- Avaliação macroscópica da cicatrização de lesões experimentalmente provocadas na pele de coelhos e tratadas com pomada a base extrato da casca de pequi (Caryocar brasiliense)** - *Benar Silva, Wellington Aires de Andrade, Cácio Divino Alves da Costa, Dayanne Andrade Silva, Mariana Paz Rodrigues, Tales Dias do Prado.* 128
- Avaliação macroscópica da cicatrização de lesões experimentalmente provocadas na pele de coelhos e tratadas com extrato da casca de pequi (Caryocar brasiliense)**- *Wellington Aires de Andrade, Benar Silva, Tairene Cabral Gouveia, Mariana Paz Rodrigues, Tales Dias do Prado.* 133
- Caracterização microbiológica da artrite séptica em equinos no município de Rio Verde – GO** - *Lorryne de Souza Araújo Martins, Camila Rodrigues Silva, Igor Garcia Motta, Cheston Cesar Honorato Pereira, Tiago Luís Eilers Treichel, Marcio Garcia Ribeiro e Rodrigo Garcia Motta.* 138
- Correlação da carga parasitária de ovinos com valores de hematócrito e proteína total** - *Gilmar Arantes Ataíde Junior, Tamyris Furtado de Lima, Adriel Freitas Laurindo¹, Benar Silva, Carolina Rocha e Silva, Aline Carvalho Martins.* 143
- Desempenho produtivo de codornas alimentadas com dietas contendo açafrão** - *Sarah Carvalho Oliveira Lima, Higor Castro de Oliveira, Ester Rodrigues Silva, Rívia Ribeiro Guimarães, Leonardo Azevedo Machado, Maria Cristina de Oliveira* 147
- Efeitos da adição de páprica e marigold na dieta de codornas** - *Higor Castro Oliveira, Leonardo Azevedo Machado, Sarah Carvalho Oliveira Lima, Maria Cristina de Oliveira* 150
- Espinha bífida com dupla cauda, agenesia de anus, prepúcio, pênis e rim ectópico em bovino – Relato de caso** - *Marcus Vinicius Dias Caetano, Lorryne de Souza Araújo Martins, Cheston Cesar Honorato Pereira, Tiago Luís Eilers Treichel E Rodrigo Garcia Motta.* 153
- Hemoncose caprina - Relato de caso** - *Francielly Paludo, Cacio Divino Alves da Costa, Adriel Freitas Laurindo, Rodrigo Garcia Motta, Thiago Luis Eilers Treichel, Aline Carvalho Martins.* 157
- Hérnia decorrente de agenesia da parede abdominal em gata: Relato de caso** - *Loianny Roque de Sousa, Dayanne Andrade Silva, Benar Silva; Mariana Paz Rodrigues, Tales Dias do Prado.* 160
- Hérnia inguinal em cadela: Relato de caso** - *Tairene Cabral Gouveia, Cácio Divino Alves da Costa, Wellington Aires de Andrade, Loianny Roque de Sousa, Mariana Paz Rodrigues, Tales Dias do Prado.* 165
- Identificação de *Habronema clarki* baseada na morfologia labial em capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) de vida livre em Rio Verde/GO** - *Adriel Freitas Laurindo, Tamyris Furtado de Lima, Mariana Eloisa de Souza, José Hairton Tebaldi, Estevam Guilherme Lux Hoppe, Aline Carvalho Martins.* 170



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

- Investigação das espécies de *Eimeria* em propriedades tecnificadas e não tecnificadas de ovinos** - *Tamyris Furtado de Lima, Adriel Freitas Laurindo, Letícia Souza Prates, Gilmar Arantes Ataíde Junior, Carolina Rocha e Silva, Aline Carvalho Martins.* 174
- Levantamento das principais causas de intoxicação em cães e gatos em Rio Verde – GO** - *Fernando de Oliveira Slepicka, Cristiane Raquel Dias Francischini.* 179
- Morfologia e Biometria óssea do Golfinho Pintado Pantropical (*Stenella attenuata* – Gray, 1846)** - *Lorrayne de Souza Araujo Martins, Fabiana Silva Oliveira, Angelita das Graças de Oliveira Honorato, Frederico Ozanam Carneiro e Silva, Rodrigo Garcia Motta, Cheston César Honorato Pereira.* 182
- Origem e distribuição dos nervos femorais em avestruzes (*Struthio camelus*)** - *Thaís Gondim Costa, Guilherme Vicente de Freitas Filho, Angelita das Graças de Oliveira Honorato, Camila Nogueira de Faria, Frederico Ozanam Carneiro e Silva, Cheston César Honorato Pereira.* 186
- Pesquisa de *Dipilidium caninum* nas fezes de cães de Rio Verde-GO pelo método de sedimentação com centrifugação** - *Letícia Souza Prates, Tamyris Furtado de Lima, Adriel Freitas Laurindo, Gilmar Arantes Ataíde Júnior, Leonardo Azevedo Machado, Aline Carvalho Martins.* 190
- Relato de caso: Linfoma do Canal Medular associado ao Vírus da Leucemia Felina (FeLV)** - *Fernanda Magalhães de Souza, Dayanne Patrocínio dos Santos, Matheus Rocha Aguiar, Arthur Toledo Martins, Tales Dias do Prado, Mariana Paz Rodrigues.* 193
- Relato de caso: Linfoma Mediastinal Associado ao FeLV** - *Guilherme Toledo Martins, Arthur Toledo Martins, Matheus Rocha Aguiar, Maria Luiza Vilela Carvalho, Tales Dias do Prado, Mariana Paz Rodrigues.* 197
- Relato de Caso: Peritonite Infeciosa Felina** - *Matheus Rocha Aguiar, Thayza Cristina Araujo Kober, Tales Dias do Prado, Daniel Côrtes Beretta, Mariana Paz Rodrigues.* 200
- Ruptura do ligamento cruzado cranial associado à luxação de patela grau III em cão** - *Camila Rodrigues Silva, Lorrayne de Souza Araujo Martins, Livia Moraes Silva, Thiago Luis Eliers. Treichel, Rodrigo Garcia Motta.* 204
- Síndrome Mielodisplásica Associada ao FeLV** - *Maria Luiza Vilela Carvalho, Dayanne Patrocínio dos Santos, Fernanda Magalhães de Sousa, Guilherme Toledo Martins, Tales Dias do Prado, Mariana Paz Rodrigues.* 209
- Topografia da Papila Parotídea em Suínos Resultantes do Cruzamento entre Linhagens Pen Ar Lan e DB- Danbred** - *Camila Rodrigues Silva, Cheston César Honorato Pereira, Angelita das Graças de Oliveira Honorato, Frederico Ozanam Carneiro e Silva, Rodrigo Garcia Motta, Heloísa Cristina Teixeira Santos.* 213
- Tumores benignos do folículo piloso em cão** - *Danielly Barbosa Campos, Marla Freitas Silva, Erica Sampaio de Moraes, Anaiza Simão Zucatto do Amaral.* 217
- Variação sazonal de endoparasitas gastrintestinais em bovinos em uma propriedade no município de Rio Verde – GO** - *Gilmar Arantes Ataíde Junior, Letícia Souza Prates, Aline Carvalho Martins, Carolina Rocha e Silva.* 221



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Biologia

- Atividade de Vocalização de *Scinax fuscomarginatus* (Lutz, 1925) (Anura: Hylidae) no Sudoeste Goiano, Brasil Central** - *Gardênia Proto Dias, Alessandro Ribeiro de Moraes.* 227
- Citogenotoxicidade em corpos d'água no perímetro urbano em Rio Verde –GO utilizando bioensaios com *Allium cepa*** - *Karolina de Moraes Oliveira, Maria de Fátima Rodrigues da Silva.* 233
- Comparação Fenológica de Populações de *Diospyros hispida* A. DC. (Ebenaceae) em Fragmentos de Cerrado no Centro-Oeste brasileiro** - *Patrícia Oliveira da Silva, Gisele Cristina de Oliveira Menino, Suzanne Costa Ribeiro, Janailson Leônidas de Sá, Laísa Cristine da Silva Santos.* 238
- Comparação Florística entre duas fisionomias de Cerrado em Rio Verde, Goiás** - *Daiane Moreira Dourado, Gisele Cristina de Oliveira Menino, Patrícia Oliveira da Silva, Leidiane Vilela Calixto, Juliana Montazola Martins, Janailson Leônidas de Sá.* 243
- Descrição fenológica de *Dipteryx alata* Vogel (Fabaceae/ Leguminosae) em Cerrado da Região de Montes Claros de Goiás** - *Leidiane Vilela Calixto, Gisele Cristina de Oliveira Menino, Patrícia Oliveira da Silva, Suzanne Costa Ribeiro, André Luiz da Silva Fachardo.* 248
- Dinâmica de população arbustiva-arbórea de um remanescente de Cerrado do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde** - *Laísa Cristine dos Santos Silva, Gisele Cristina de Oliveira Menino, Patrícia Oliveira da Silva, Suzanne Ribeiro Costa, Daiane Moreira Dourado e Janailson Leônidas de Sá.* 253
- Diversidade de anfíbios anuros em áreas antropizada e de conservação na região sudoeste do estado de Goiás, Brasil.** - *Eloísa Silva Barbosa, Rinneu Elias Borges, Lia Raquel de Souza Santos* 258
- Estudo Fenológico Comparativo de Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) e Guapeva (*Pouteria gardneriana* (A.DC.) Radlk.) em fragmento de Cerrado na Região de Montes Claros de Goiás** - *Daiane Moreira Dourado Caixeta, Gisele Cristina de Oliveira Menino, Patrícia Oliveira da Silva, Janailson Leônidas de Sá, Laísa Cristine da Silva Santos.* 262
- Isolamento e Caracterização Fisiológica de Fungos Endofíticos Radiculares de Guapeva (*Pouteria gardneriana* (A.DC.) Radlk)** - *Janniffer Custódio da Silva, Ariane Dias Ramos, Eliane Andréia dos Santos Oliveira; Cíntia Faria da Silva, Paula Sperotto Alberto, Mariana Costa Mello Gonçalves.* 267
- Macrofauna bentônica como indicadores ambientais em córregos urbanos de Rio Verde-GO** - *Isadora Guimarães Yossuf Alves, Silvia Rosana Pagliarini Cabral, Maria de Fátima Rodrigues da Silva.* 272
- Preferência manual de um grupo de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) em situação de cativeiro** - *Olhiga Ivanoff, Claudio Herbert Nina-e-Silva.* 277



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

- Utilização de anfíbios anuros como indicador da qualidade ambiental** - *Yuri Queiroz Teles, Wadson Rodrigues Rezende, Lílian Franco-Belussi, Rinneu Elias Borges, Classius de Oliveira, Lia Raquel Souza Santos.* 282

ENGENHARIAS

Engenharia Ambiental

- Análise da Bacia do Córrego Água Limpa no Município de Piranhas/GO** - *Camila Pereira da Silva, Kesia de Sousa Barbosa, Weslainy Soares dos Santos, Zaqueu Henrique de Souza.* 288
- Análise de parâmetros térmicos e lumínicos na Biblioteca da Universidade de Rio Verde – UniRV** - *Ronan Freitas Guimarães, Danusa Silva Costa, Maria Lídia Fernandes Gonçalves de Avelar, Giovana de Freitas Ribeiro, Marcelo Judice, Paula Reys..* 293
- Análise do conforto térmico na lanchonete da Universidade de Rio Verde-Goiás** - *Raylla Muniz de Souza, Cristina Gonçalves do Prado, Fernando Cruvinel Furtado, Patrícia Trajano de Brito Silva, Paula Reys..* 296
- Análise dos Resíduos Sólidos do Lixão de Piranhas Goiás** - *Jordana Almeida Marques, Zaqueu Henrique de Souza.* 299
- Avaliação do potencial de biorremediação da *Eichhornia crassipes* em efluente industrial** - *Beatriz Ferreira de Macêdo, Gleycyane Freitas de Oliveira, Weliton Eduardo Lima de Araújo, Alex Anderson de Oliveira Moura.* 304
- Avaliação dos aspectos e impactos ambientais no setor de abate de um frigorífico bovino** - *Beatriz Ferreira de Macêdo, Franciane Paula da Cruz, Weliton Eduardo Lima de Araújo, Alex Anderson de Oliveira Moura.* 309
- Avaliação técnica da operação do aterro sanitário de Quirinópolis-GO** - *Alexandra de Souza Araújo, Reilaine Oliveira Costa, Fausto Rodrigues de Amorim.* 313
- Degradação das nascentes do córrego das galinhas e o uso incorreto do solo** - *Rafael Gomes Pereira, Raysa Moraes Castro, Zaqueu Henrique Sousa.* 318
- Diagnóstico do Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Município de Bom Jardim de Goiás** - *Arcio Vieira da Silva Junior, Guedes Gonçalves de Souza, Fausto Rodrigues de Amorim.* 323
- Diagnóstico sobre a produção de “lixo” a partir da percepção dos alunos da Escola de Ser** - *Cristina Gonçalves do Prado, Juliana Martins Silva, Milton César Delgado de Almeida Junior, Patrícia Trajano de Brito da Silva, Paula Reys.* 328
- Diagnostico Sobre as Condições Ambientais do Lixão de Caiapônia – Goiás** - *Layson Barbosa Mendonça, Paulo Junio Alves da Silva, Poliana Olimpia Leite Pereira, Zaqueu Henrique de Souza.* 331
- Estudo da eficiência do tratamento do esgoto na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) no Município de Santa Helena de Goiás – GO** - *Andressa Gomide de Miranda; Fausto Rodrigues de Amorim.* 336
- Fermentação alcoólica do mosto de jabuticaba** - *Natasha Martins Ferreira, José Humberto Oliveira Filho, Lorraine Peres de Moraes, Rênystton de Lima Ribeiro, Carlos* 341



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Henrique Maia, Wilker Alves Morais.

Implantação de uma Central de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em uma Indústria Sucoalcooleira do Sul Goiano - *Alexandra de Souza Araújo, Wéric Dantas Silva, Fausto Rodrigues de Amorim.* 345

Inventário de resíduos sólidos em uma Usina Sucoalcooleira do Sudoeste Goiano - *Aricio Vieira da Silva Junior, Samara Alves Porfiro, Fausto Rodrigues de Amorim.* 350

Processamento de resíduos sólidos para fins de recuperação de áreas degradadas - *Natasha Martins Ferreira; Wilker Alves Morais; Weliton Eduardo Lima de Araújo; Suíaine Ridan Pires de Melo; Cláudio Carvalho dos Santos; Lorraine Peres de Moraes.* 356

Resíduos sólidos gerados na estação de tratamento de esgoto no município de Santa Helena de Goiás – GO - *Andressa Gomide de Miranda, Tobias Alves de Freitas Netto; Fausto Rodrigues de Amorim.* 361

Seleção do melhor mesh de carvão ativo utilizado na remoção de surfactante de água residual - *Nadine Pereira Merlo, Moilton Ribeiro Franco Junior, Nattácia Rodrigues de Araujo Felipe Rocha.* 367

Engenharia Elétrica

Protótipo de um sistema de irrigação automatizado - *Daniel Zeferino Ferreira, Rômulo José da Silva Júnior, Samuel de Oliveira Barbosa, Vinícius Henrique S. Oliveira, João Carlos de Oliveira.* 372

Engenharia Mecânica

Análise numérica da distribuição de temperatura ao longo de evaporadores do tipo tubo aletado - *Caio Cezar Neves Pimenta, Paulo Henrique Neves Pimenta, Edson Roberto da Silva, Diogo Batista da Silva.* 378

Aproveitamento da Água Condensada em Aparelhos de Ar Condicionados - *Afonso José Neves de Araújo, Davies Gimenes Soares, Jônatas Alves Machado, Stéfanny Guimarães Rodrigues, Wenislainy Rodrigues Nunes, Ronaldo Lourenço Ferreira.* 384

Influência da umidade relativa do ar no desempenho de evaporadores tipo tubo aletados - *João de Sousa Neves Neto, Paulo Henrique Neves Pimenta, Edson Roberto da Silva, Diogo Batista da Silva.* 389

Influência do tempo e da temperatura de secagem sobre a resistência da fibra da bananeira - *Daiana de Oliveira Borges, Marcela Diogo Piveta Matsushima, Edson Roberto da Silva, Warley Augusto Pereira.* 394

Uso da análise de óleo por espectrômetro de raios-X como parâmetro para manutenção preventiva - *Jônatas Alves Machado, Afonso José Neves de Araújo, Davies Gimenes Soares, Stéfanny Guimarães Rodrigues, Wenislainy Rodrigues Nunes, Ronaldo Lourenço Ferreira.* 399



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Engenharia de Produção

Projeto do Picador de palha flutuante ROLOFORT - *Juliano Batista dos Santos, Nathália Camargos de Aleixo, Daniela Cabral de Oliveira.*

404

Engenharia de Software

Utilização conjunta da norma NBR ISO 15504, gerência de configuração de software (CGS) e processos do guia PMBOK - *Matheus Ferreira Machado, Marcio Rubens Sousa Santos.*

408

CIÊNCIAS EXATAS

Estatística

Reflexo de uma classificação do coeficiente de variação na precisão experimental de ensaios com suínos - *Simonny Montthiel Araújo Vasconcelos, Marcelo Gomes Judice*

412

Química

Análise da Influência da secagem do material vegetal do Limão China (Citrus limon) sobre o teor de óleo essencial - *Vanessa Paula da Silva, Elisangela Barbosa Borges, Manoel Aguiar Neto Filho, Cássia Cristina Fernandes Alves.*

417

Dosagem de cobre e teor alcoólico em amostras de cachaças comercializadas no município de Rio Verde por absorção atômica e alcoômetro de G. L. (Gay Lussac) - *Sara Marques Araújo, Andréa Cruvinel Rocha Silva, Jamile Cristine Ferreira, Jordana Gáudie Gurian, Jair Pereira de Melo Junior.*

422

Pré-tratamento ácido associado à radiação de micro-ondas sobre bagaço de cana-de-açúcar para produção de etanol lignocelulósico - *Tainara Ferreira Martins, Andressa Rossi da Silva, João Pedro Lopes do Nascimento, Carlos Frederico de Souza Castro.*

428

Utilização de quitosana como suporte para liberação controlada do anti-inflamatório Meloxicam - *Isabela Milhomem Dias, Rafaela da Silva Ladislau, Pablo Peres de Mendonça, Flávio Arantes Campos, Rômulo Davi Albuquerque Andrade.*

432

CIÊNCIAS HUMANAS

Psicologia

A Crença na Vida Após a Morte: Uma Análise dos Resultados do European Values Survey - *Marília Glenda Mesquita Oliveira, Marina Silva Alves, Lenny Francis Campos de Alvarenga, Claudio Herbert Nina-e-Silva.*

438

Propriedades discriminativas na seleção de culturantes: dados preliminares - *Saulo Mendonça Segantini, Rafael Peres Macedo, Raiene Sara Cardoso, Isabela Guimarães Lemes, Fábio Henrique Baía.*

442



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

- Seleção de Culturantes: utilização de critério de estabilidade relativo** - *Rafael Peres Macedo, Saulo Mendonça Segantini, Lesley Diana de Souza, Isabela Guimarães Lemes, Fábio Henrique Baia.* 446
- Validação do Inventário de Perspectiva de Tempo do Zimbaro para Crianças - ZTPI-C.** *Raiene Sara Cardoso Pereira, Umbelina do Rego Leite.* 451

CIÊNCIAS DA SAÚDE

Farmácia

- Alterações enzimáticas e comportamentais na exposição subcrônica pela via intraperitoneal ao carbofuran em ratos Wistar** - *Déborah Borges de Sousa Mendes, Grasielle Silva Santos, Cássia Yumi Ota, Olhiga Ivanoff, Cláudio Herbert Nina e Silva, Eduardo Rodrigo Saraiva.* 458
- Doseamento da hidroquinona 4% em cremes manipulados na cidade de Rio Verde – GO** - *Ana Paula Gazola, Jair Pereira de Melo Junior, Artur Cicuto Ondej, Eduardo Rodrigo Saraiva, Vinicius Cozadi.* 463
- Lafoensia pacari: obtenção do extrato vegetal, desenvolvimento de pomada e avaliação da sua ação cicatrizante em lesões cutâneas induzidas cirurgicamente em ratos Wistar** - *Cássia Yumi Ota, Andréa Cruvinel Rocha Silva, Déborah Borges de Sousa Mendes, Nilda Maria Alves, Eduardo Rodrigo Saraiva.* 469

Fisioterapia

- Avaliação do posicionamento patelar na postura ortostática por meio da biofotogrametria computadorizada** - *Lucas Abreu da Cunha Fiuza Hugo Machado Sanchez, Eliane Gouveia de Moraes Sanchez.* 475
- Avaliação e tratamento da discinesia escapular** - *Lucas Abreu da Cunha Fiuza, Hugo Machado Sanchez, Eliane Gouveia de Moraes Sanchez, Danilo Faria Silva.* 479
- Os benefícios do uso da pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) nasal em recém-nascidos pré-termo de muito baixo peso** - *Leticia Silva Gomes de Santana, Maira Paz Rodrigues, Karla Paula Rabelo Adail de Farias, Thiago da Silva Nobre.* 483

Medicina

- Carcinoma Adrenocortical Metastático – Relato de caso** - *Joaquim Dias da Costa Neto, Célio Pereira Guercio* 488
- Correlação entre o osso esterno e o volume pulmonar**- *Grasielle Silva Santos, Déborah Borges de Sousa Mendes, Cláudio Silva Teixeira.* 493
- Fístula Colecistohepática: relato de caso** - *Isadora Araújo Cabral, Artelho de Freitas* 497



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Guimarães Júnior, Guilherme Souza de Faria, Jair Pereira de Melo Junior, Vicente Guerra Filho.

Megaesôfago idiopático: relato de caso - *Artelho de Freitas Guimarães Júnior, Antonio Lucas Nunes de Oliveira, Isadora Araújo Cabral, Guilherme Souza de Faria, Jair Pereira de Melo Júnior, Vicente Guerra Filho.*

501

Saúde Coletiva

A importância da atividade física e alimentação na hipertensão arterial - *Débora Bernardes Peixoto, Fabrício de Souza Xavier, Ariane Velasco Machado, Geovanna Porto Inácio, Rodrigo de Souza Bonfim, Ana Paula Fontana.*

507

Ações preventivas nas doenças respiratórias infantis - *Cássia Yumi Ota, Ártemis Maria Braz Oliva, Cristiane Queiroz Rodrigues, Daniela Textor, Rhávila Cristina Rezende, Ana Paula Fontana.*

511

Acompanhamento de hipertensos no Bairro Anhanguera de Rio Verde – Goiás - *Roberta Policena Peres, Vinícius Marciano Cardoso, Amália Carolina Carneiro Sousa, Leuzélio Bento da Silva, Ana Paula Fontana.*

515

Hipertensão arterial em infanto-juvenis: prevenindo e educando - *Gabriela Parreira Bizinoto; Grasielle Silva Santos; Guilherme Souza de Faria; Joziane Silva Oliveira; Raissa Sonoda Pinheiro; Lara Cândida de Sousa Machado.*

519

Orientação do uso correto de medicamentos em idosos no bairro Valdeci Pires, na cidade de Rio Verde - *Maria do Carmo Arantes, Luciana Carvalho Pimentel, Nathalie Sena, Nayhara Costa Fagundes, Milena Silva Barrachi, Ana Paula Fontana.*

522

Pelvimetria humana: um estudo comparativo das principais obras bibliográficas disponíveis em Anatomia e Obstetrícia - *Andréa Cruvinel Rocha Silva, Claudio Silva Teixeira, Kênia Alves Barcelos.*

527

Relação entre hipertensão arterial e temperamento - *Allini Fernandes Santos, Aline Maciel Monteiro, Cláudio Herbert Nina e Silva.*

532

CIÊNCIAS SOCIAIS E APLICADAS

Direito

Mal e sofrimento: uma análise jurídica a cerca da legitimidade do julgamento do caso Eichmann - *Alan Henrique Silva Marques, Makchwell Coimbra Narcizo.*

537

O mal nosso de cada dia: uma análise da persistência da banalidade do mal arenditiano no século XXI - *Alan Henrique Silva Marques, Makchwell Coimbra Narcizo.*

540



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Errata:

O trabalho aprovado no CICURV 2014 e suprimido nos Anais 2014 denominado:

“Estudo morfométrico do tórax e suas relações com o transplante de pulmão - Grasielle Silva Santos, Joaquim Dias da Costa Neto, Fernanda Cristyna Fonseca Selaysim Costa, Mariana Dalila Oliveira Silvério, Tathyanne Tremura Rezende, Cláudio Silva Teixeira.”

encontra-se disponível neste Anais 2015, nas páginas 546 a 550.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

AGRÁRIAS

Agronomia



Adaptação de híbridos de sorgo granífero na segunda safra em Rio Verde-GO

Oscar Ferreira da Silva Junior¹, Olegário Maciel Rodrigues Neto², Rânia Nunes O. Moraes³, Luciana dos Santos Martins⁴, Cícero Beserra de Menezes⁵, Gustavo André Simon⁶

¹ Graduando do Curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. oscarjunior-rv@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade de Rio Verde

³ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade de Rio Verde

⁴ Mestre em Produção Vegetal formada pelo Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade de Rio Verde.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Dr., pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

⁶ Orientador: Prof^o Dr. Departamento de Agronomia, Universidade de Rio Verde. simon@unirv.edu.br

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho de diferentes híbridos de sorgo granífero nas condições edafoclimáticas de Rio Verde - GO. O experimento foi conduzido no campo experimental da UniRV - Universidade de Rio Verde, no município de Rio Verde- GO, sob plantio direto, durante a segunda safra de 2014, em solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico. Foram avaliados 22 híbridos de sorgo granífero da Embrapa em fase experimental (1099034, 1099044, 1105653, 1167048, 1167093, 0729033, 0843009, 1096019, 1168092, 1168093, 1169054, 1167092, 1167053, 1169092, 1167017, 1170017, 1238020, 1170093, 1236020, 1105661, 1237020, 1239020) e quatro híbridos comerciais (DKB 550, 1G244, BRS 330, A9735R) em experimento conduzido no delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. Cada parcela constituiu-se de 2 fileiras de 5,0 m de comprimento espaçadas de 0,5 metros entre si. Foi utilizada densidade de dez plantas por metro após o desbaste, correspondendo a duzentas mil plantas por hectare. Foram avaliadas as seguintes características: “stand inicial”, ciclo, altura de planta, antracnose, acamamento, produtividade de grãos e peso de mil grãos. Ocorreu diferença significativa entre os híbridos avaliados para todas as características, demonstrando haver variabilidade genética e desta forma comportamento diferenciado em função das condições edafoclimáticas do local de condução do experimento. Os híbridos experimentais 7729033, 1167053, 1238020, 1168092, 1168093, 1167017, 1167093, 1167092, 1167048, 1170093, 1105661 e 1105653, se destacaram em relação as testemunhas DKB 550, 1G244, BRS 330, A9735R na característica produtividade de grãos.

Palavras-chave: Características agrônômicas, genótipos, ambiente, *Sorghum bicolor* L. Moench

Adaptation of sorghum hybrids in the second crop in Rio Verde-GO

Abstract: The aim of this study was to evaluate the performance of different hybrids of sorghum at conditions of Rio Verde - GO. The experiment was conducted at the experimental field UniRV - University of Rio Verde, in Rio Verde-GO, under tillage system, during the second crop of 2014 in soil classified as Oxisol. 22 experimental sorghum hybrid from Embrapa were evaluated (1099034, 1099044, 1105653, 1167048, 1167093, 0729033, 0843009, 1096019, 1168092, 1168093, 1169054, 1167092, 1167053, 1169092, 1167017, 1170017, 1238020, 1170093, 1236020, 1105661, 1237020, 1239020) and four commercial hybrids (DKB 550, 1G244, BRS 330, A9735R) in trial growing in a randomized block design with three replications. Each plot consisted of two rows of 5.0 m long spaced 0.5 meters apart. Using density of ten plants per meter after thinning, corresponding to two hundred thousand plants per hectare. The following characteristics were evaluated: "Initial stand", cycle, plant height, anthracnose, lodging, grain yield and thousand kernel weight. There was a significant difference among hybrids for all traits, demonstrating there genetic variability and thus different behavior depending on soil and weather conditions of the experiment growing location. The experimental hybrids 7729033, 1167053, 1238020, 1168092, 1168093, 1167017, 1167093, 1167092, 1167048, 1170093, 1105661 and 1105653, highlighted the checks DKB 550, 1G244, BRS 330 and A9735R about grain yield.

Keywords: agronomic characteristics, genotypes, environment, *Sorghum bicolor* L. Moench

Introdução



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

O sorgo pertencente à família *Gramineae*, do gênero *sorghum* e da espécie *Sorghum bicolor* L. Moench; de origem Africana, é o quinto cereal mais plantado no mundo, ficando atrás apenas do trigo, arroz, milho e cevada. Em regiões como a Ásia e a América Central, o sorgo é mais utilizado para a alimentação humana, enquanto na América do Norte e Sul, e Europa, a produção é especialmente utilizada para a produção de rações (Mariano; Sousa, 2007).

Devido ao sorgo possuir mecanismos bioquímicos e morfológicos que confere a planta tolerância à seca, ele se adapta em diversos tipos de ambientes. Isso é um fator positivo, pois na segunda safra (safrinha), as condições de cultivo são passíveis de ocorrência de estresse hídrico, pela frequência de chuvas serem instáveis e até mesmo insuficientes para o desenvolvimento normal da cultura. Nesse caso, a cultura do sorgo granífero na região Centro-Oeste, apresenta um amplo potencial para o cultivo.

Outro fator importante é com relação ao custo do grão para produção de ração. Comparado ao milho, o sorgo apresenta preço inferior, estimulando a demanda do produto na última década. Por esse fato, a produção nacional de sorgo evoluiu aproximadamente 163,1%, passando de 792,2 mil toneladas na safra 2001/2002, para os 2,1 milhões de toneladas na safra 2011/2012 (CONAB, 2012).

A expansão do sorgo no Brasil se iniciou na década de 70, tendo a região Centro-Oeste a principal região de cultivo de sorgo granífero no país. A área plantada com sorgo foi reduzida nos estados das regiões Sul e Nordeste enquanto que apresentou crescimento de nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Norte. O Estado de Goiás lidera a produção nacional com 900,2 mil toneladas, queda de 9,9% em relação à safra anterior (CONAB, 2013).

Em decorrência da evolução na área cultivada com sorgo, empresas privadas e públicas estão desenvolvendo trabalhos de pesquisa relacionados com o desenvolvimento de híbridos promissores, permitindo a melhoria do desempenho da cultura nas condições predominantes de cultivo nas regiões produtoras.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de diferentes híbridos de sorgo granífero nas condições edafoclimáticas de Rio Verde - GO.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da UniRV - Universidade de Rio Verde, no município de Rio Verde- GO, sob plantio direto, durante a segunda safra de 2014. A área apresenta as coordenadas de 17° 47' 2,0" S, 50° 57' 77,3" W e 768 metros de altitude, sendo o solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 1999).

Foram avaliados 22 híbridos da Embrapa em fase experimental (1099034, 1099044, 1105653, 1167048, 1167093, 0729033, 0843009, 1096019, 1168092, 1168093, 1169054, 1167092, 1167053, 1169092, 1167017, 1170017, 1238020, 1170093, 1236020, 1105661, 1237020, 1239020) e quatro híbridos comercial (DKB 550, 1G244, BRS 330, A9735R) em experimento conduzido no delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. Cada parcela constituiu-se de 2 fileiras de 5,0 m de comprimento espaçadas de 0,5 metros entre si. Utilizou-se densidade de dez plantas por metro após o desbaste, correspondendo a duzentas mil plantas por hectare.

A adubação de plantio foi realizada com o formulado 08-20-18, na dose de 130 kg ha⁻¹, utilizando máquina semeadora/adubadora. Em seguida foi realizada a semeadura manualmente, no dia 12 de fevereiro de 2014. Para a adubação de cobertura, utilizou-se ureia (42% de N) na dose de 80 kg ha⁻¹, a qual foi aplicada 29 dias após a emergência das plantas.

Para o controle de plantas daninhas realizou-se dois dias após a semeadura, a aplicação do Glyphosato (5 L ha⁻¹). Aos 10 dias após emergência realizou-se aplicação do herbicida Atrazina na dose de 1,6 L ha⁻¹.

Em relação ao manejo de pragas, foram realizadas duas aplicações do inseticida Premio, na dose de 50 ml ha⁻¹, sendo a primeira realizada aos 24 dias após a emergência, e a segunda após 7 dias da primeira aplicação, tendo como principal objetivo o controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*). No decorrer do manejo foi aplicado, de forma sequencial o inseticida Tracer na dose de 50 ml ha⁻¹ + Shake Well na dose de 600 ml ha⁻¹ para o controle de lagartas *Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa armigera*, sendo realizada 56 dias após emergência.

Em relação ao manejo de doenças foi realizada uma aplicação de fungicida, 44 dias após emergência, com o epoxiconazol, na dose de 750 ml ha⁻¹ para o controle de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*).



Foram avaliadas as seguintes características:

- a) “Stand inicial”: Número total de plantas após o desbaste;
- b) Ciclo: considerando o número de dias da sementeira até o florescimento, o qual foi definido quando na parcela, em mais de 50% das plantas as flores do terço médio da panícula entraram em antese;
- c) Altura de planta: em metros, medida, antes da colheita, da base do solo ao ápice da panícula. Esta medida foi obtida em quatro plantas na parcela, anotando-se o valor médio;
- d) Antracnose: baseado na média de 3 avaliadores, a partir de nota do grau de severidade da doença nas plantas;
- e) Peso de mil grãos: em gramas, considerando a medida de 3 amostras de 100 grão e extrapolado para mil e corrigida para 13% de umidade.
- f) Produtividade de grãos: obtida a partir da colheita das panículas da parcela e posterior trilhagem e pesagem dos grãos, sendo os valores extrapolados para kg ha^{-1} e corrigidos a 13% de umidade;

Todos os dados foram submetidos a análise estatística, aplicando a análise de variância e posteriormente foi realizado o teste de comparação de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR (Ferreira, 2000).

Resultados e Discussão

É possível verificar que ocorreu diferença significativa entre os híbridos avaliados para todas as características, demonstrando haver variabilidade genética e desta forma comportamento diferenciado em função das condições edafoclimáticas do local de condução do experimento. Os valores de coeficientes de variação da maioria das características podem ser classificados como baixos, demonstrando haver alta confiabilidade nos resultados obtidos (Tabela 1). Ao observar o ciclo dos híbridos avaliados verificou-se que houve diferença significativa. O híbrido 1096019 apresentou ciclo mais precoce (58 dias), enquanto que os demais podem ser enquadrados em ciclo médio a tardio, para os quais o florescimento variou de 62 a 71 dias (Tabela 1).

Buso et al. (2011) ressaltam que é importante destacar que o ciclo da planta de sorgo varia de 80 a 180 dias, dependendo do cultivo. Enquanto que, em estudos realizados por Coelho et al. (2002) mostraram que o comportamento de híbridos de sorgo granífero pode diferenciar em ciclo, em diferentes épocas de sementeira. Os híbridos de sorgo de ciclo precoce e de médio/tardio podem manter produtividades similares quando semeados entre 10 de fevereiro e 10 de março. Enquanto que, para o período entre 10 e 20 de março, os sorgos de ciclo precoce apresentaram produtividades superiores aos de ciclo médio/tardio.

Quanto aos resultados referentes às características altura de plantas, verificou-se que houve diferença significativa, sendo que os híbridos 1105661 e 1G244 se destacaram dos demais, apresentando porte baixo. Os híbridos 1167053 e 1238020 apresentaram altura significativamente superior aos demais (Tabela 1).

A altura da planta pode ser utilizada como critério de seleção para melhoria indireta da produção de matéria verde e seca na cultura do sorgo (Santos et al., 2013). Em experimento implantado por Silva et al. (2010), avaliando cultivares de sorgo granífero, observaram maior altura com 1,03 m dentre os materiais testados. Santos (2003) acrescenta em seus estudos que é interessante que cultivares de sorgo granífero apresentem altura entre 1 m e 1,5 m, para evitar problemas de acamamento nas lavouras.

Em relação a incidência de doenças observou-se que houve diferença significativa entre os híbridos para antracnose, apesar da baixa severidade observada, principalmente em decorrência das condições climáticas desfavoráveis ao patógeno. As médias de severidade da antracnose variaram de 0,11% para o híbrido A9735R a 4,78% para o híbrido 1167048 (Tabela 1).

Os valores de peso de mil grãos variaram de 12,89 gramas (1G244) até 19,01 gramas (1238020). É importante destacar que o peso de mil grãos é um dos principais componentes da produção na cultura do sorgo, contribuindo significativamente para a característica produtividade de grãos.

Na característica produtividade de grãos, verificou-se que houve diferença significativa entre os híbridos (Tabela 1). Os híbridos experimentais 7729033, 1167053, 1238020, 1168092, 1168093, 1167017, 1167093, 1167092, 1167048, 1170093, 1105661 e 1105653, superaram significativamente os demais, inclusive as testemunhas 1G244, BRS 330, A9735R. Dessa forma, verificou-se que houve contribuição do melhoramento genético em desenvolver novos híbridos de sorgo adaptados às condições edafoclimáticas de Rio Verde. Além dos mais, esses híbridos apresentam produtividade de grãos que se



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

assemelham às médias relatadas em literatura (Silva et al., 2009), significando que os mesmos são promissores.

Tabela 1. Valores médios de população (Pop), ciclo, altura de plantas (AP), antracnose (ANT), porcentagem de plantas acamadas (PIAc), peso de mil grão (PMG) e produtividade de grãos (PROD) de vinte e seis híbridos de sorgo granífero em Rio Verde/GO

Híbrido	Pop	Ciclo (dias)	AP (m)	ANT (%)	PIAc (%)	PMG (g)	PROD (t ha ⁻¹)
1099034	178000	66 d	1,35 c	2,00 a	4,55 a	15,34 c	4,018 b
1099044	198000	67 d	1,40 c	2,89 b	3,87 a	17,66 a	4,196 b
1105653	206000	66 c	1,49 d	2,22 a	0,58 a	17,18 b	4,481 a
1167048	180000	64 c	1,45 d	4,78 b	0,42 a	17,44 a	4,794 a
1167093	215333	67 d	1,32 b	1,11 a	0,68 a	17,69 a	4,984 a
729033	204667	69 d	1,63 f	2,67 b	0,62 a	17,12 b	5,452 a
843009	179333	64 c	1,34 c	0,66 a	13,13 b	18,60 a	4,118 b
1096019	179333	58 a	1,63 f	2,89 b	5,75 b	17,06 b	3,598 b
1168092	186667	68 d	1,43 d	3,55 b	2,75 a	18,16 a	5,044 a
1168093	204667	66 c	1,37 c	2,67 b	0,77 a	16,93 b	5,022 a
1169054	206000	62 b	1,60 f	2,11 a	6,06 b	16,40 b	4,357 b
1167092	172667	68 d	1,39 c	1,78 a	0,00 a	17,23 b	4,834 a
1167053	198000	67 d	1,81 g	3,33 b	7,70 b	15,49 c	5,349 a
1169092	164667	68 d	1,45 d	2,45 b	10,03 b	17,60 a	4,210 b
1167017	171333	70 e	1,33 b	1,78 a	0,00 a	16,14 b	4,987 a
1170017	186000	69 e	1,63 f	3,00 b	3,42 a	17,03 b	4,417 b
1238020	172000	65 c	1,73 g	2,67 b	0,00 a	19,01 a	5,242 a
1170093	152667	67 d	1,52 e	1,45 a	1,00 a	17,71 a	4,787 a
1236020	180667	68 d	1,36 c	2,56 b	0,87 a	17,95 a	4,232 b
1105661	187333	66 c	1,23 a	3,11 b	0,36 a	16,39 b	4,758 a
1237020	175333	68 d	1,39 c	1,56 a	10,63 b	16,69 b	3,523 b
1239020	145333	70 e	1,37 c	2,22 a	3,68 a	16,08 b	2,548 c
DKB 550	158667	71 e	1,36 c	1,67 a	0,37 a	13,71 d	5,626 a
1G244	175333	69 e	1,18 a	2,67 b	1,50 a	12,89 d	3,745 b
BRS 330	190667	69 e	1,32 b	2,11 a	3,89 a	16,20 b	4,332 b
A9735R	158667	74 f	1,29 b	0,11 a	0,00 a	15,26 c	2,837 c
CV (%)	-	2,52	4,01	43,76	121,85	5,66	13,05

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Conclusão

Houve diferença significativa entre os híbridos em todas as características avaliadas. Os híbridos experimentais 7729033, 1167053, 1238020, 1168092, 1168093, 1167017, 1167093, 1167092, 1167048, 1170093, 1105661 e 1105653 se destacaram em relação a característica produtividade de grãos.

Agradecimentos

A EMBRAPA Milho e sorgo pela disponibilização do ensaio e parceria. A Universidade de Rio Verde (UniRV) pelo auxílio na execução do experimento.

Referências Bibliográficas

BUSO, W.H.D.; MORGADO, H.S.; SILVA, L.B.; FRANÇA, A.F. de S. Utilização do sorgo forrageiro na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 23, Ed. 170, Art. 1145, 2011.

COELHO, A. M. et al. Seja o doutor do seu sorgo. **Informações Agrônomicas**, n.100, p.1-24, 2002.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, terceiro levantamento, dezembro 2012. Brasília: **Conab**, 2012. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_12_06_09_10_01_boletim_portugues_dezembro_2012.pdf>. Acesso em: 13/05/2014.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento. Sorgo.** Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_10_10_14_56_18_sorgosetembro2013.pdf>. Acesso em: 28/04/2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solo.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

FERREIRA, D. F. Análise estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. **In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA**, 45, 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCAR, 2000. p.255-258.

MARIANO, A.B.; SOUSA, E.P. **Análise econômica da produção de sorgo no município de Cedro-PE.** In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, XLV, 2007. Londrina. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/6/83.pdf>>. Acesso em: 24/06/2014.

SANTOS, F.G. **Cultivares de sorgo.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 3p. (Comunicado Técnico, 77).

SANTOS, J.F.; GRANGEIRO, J.I.T.; SILVA, E.D.; SOUSA, J.S. Produção de sorgo em função de cultivares e biofertilizantes bovino líquido. **Revista Verde**, v.8, n.3, p.156-162, 2013.

SILVA, A.G.; BARROS, A.S.; SILVA, L.H.C.P.; MORAES, E.B.; PIRES, R.; TEIXEIRA, I. R. Avaliação de cultivares de sorgo granífero na safrinha no sudoeste do estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.39, n.2, p.168-174, abr./jun. 2009.

SILVA, R.N.O. da; ARNHOLD, E.; ARAÚJO, B.L. de; OLIVEIRA, G.H.F.; COSTA, J.R. da S.; OLIVEIRA JUNIOR, E.A.; LIMA, C.F. de. Comportamento agrônomico de cultivares de sorgo granífero avaliados em safrinha. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v.4, n.3, p.40, 2010.



Atividade alelopática de extratos aquosos da *Myracrodruon urundeuva* Fr. Al. sobre espécies de repolho (*Brassica oleracea* var. *Capita* L.), cebola (*Allium cepa*), tomate (*Solanum lycopersicum* L.), capim brachiaria (*Brachiaria decumbens*) e picão preto (*Bidens pilosa*)¹

Andressa Rossi da Silva ², Manoel Aguiar Neto Filho ³, João Pedro Lopes do Nascimento⁴, Tainara Ferreira Martins⁵ Carlos Frederico de Souza Castro⁶ Adriano Jakelaitis⁷

1 Projeto Financiado pela CAPES.

2 Mestranda do PPG em Agroquímica, Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde. rossi_andressa@hotmail.com

3 Licenciado em Química, Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde. manuel-aguiar@hotmail.com.

4 Licenciado em Química, Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde. jp.l.n13@gmail.com

5 Licenciada em Química, Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde. taaai.quimica@gmail.com

6 Orientador, Prof. Dr., Departamento de Química do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde. carlosfscastro@gmail.com

7 Colaborador, Prof. Dr., Laboratório de Plantas Daninhas – Campus Rio Verde. ajakelaitis@yahoo.com.br

Resumo: O Brasil tem a maior floresta equatorial úmida do mundo, com uma grande variedade de plantas. A espécie do cerrado *Myracrodruon urundeuva* Freire Allemão conhecida popularmente como aroeira preta é utilizada como planta medicinal devido aos seus componentes fitoquímicos denominados de metabólitos secundários. A alelopatia consiste na influência positiva ou negativa de metabólitos secundários sobre outros sistemas biológicos. O objetivo do trabalho consistiu na análise do potencial alelopático dos compostos químicos presentes no extrato da casca da aroeira preta nas concentrações de 100%, 50%, 25% e controle (branco). O procedimento para evidenciar o potencial alelopático da aroeira preta consistiu na coleta de cascas de aroeira na Universidade de Rio Verde previamente seguida de extração por infusão obtendo o extrato aquoso. Avaliou-se através de bioensaios o percentual de germinação, índice de velocidade de germinação e desenvolvimento de radícula e hipocótilo de cultivares de repolho (*Brassica oleracea* var. *Capitata* L.), cebola (*Allium cepa*), tomate, capim brachiaria (*Brachiaria decumbens*) e picão preto (*Bidens pilosa*). Foi evidenciado efeito alelopático dos extratos aquosos da aroeira preta sobre o percentual de germinação inibindo as espécies de tomate e picão preto enquanto o repolho, tomate e picão preto apresentaram inibição no índice de velocidade de germinação. O crescimento da radícula nas espécies de repolho cebola, tomate, capim brachiaria picão preto foi inibido. Para avaliação do desenvolvimento do hipocótilo as espécies de repolho, tomate e brachiaria apresentaram inibição. O extrato aquoso da casca da aroeira preta apresentou características alelopáticas sobre outras espécies de plantas.

Palavras-chave: Aroeira preta, bioensaios, metabólitos secundários.

Allelopathic activity of aqueous extracts of *Myracrodruon urundeuva* Fr. Al. On species of cabbage (*Brassica oleracea* var. *Capita* L.), onion (*Allium cepa*), tomato (*Solanum lycopersicum* L.), Brachiaria grass (*Brachiaria decumbens*) and Black picão (*Bidens pilosa*)

Abstract: Brazil has the largest humid equatorial forest in the world, with a wide variety of plants. The species of the savannah *Myracrodruon urundeuva* Freire Allemão known popularly as black mastic is used as a medicinal plant because of its phytochemical constituents called secondary metabolites. Allelopathy is the positive or negative influence of secondary metabolites on other biological systems. The aim of this study was the analysis of the allelopathic potential of chemical compounds present in the extract from the bark of black mastic in concentrations of 100%, 50%, 25% and control (white). The procedure to highlight the allelopathic potential of black mastic consisted of the collection of mastic shells in Rio Verde University previously followed by the infusion for extracting getting the aqueous extract. Was evaluated through bioassays the germination percentage, germination speed index and radicle and hypocotyl cabbage cultivars (*Brassica oleracea* var. *Capitata* L.), onion (*Allium cepa*), tomato, Brachiaria grass (*Brachiaria decumbens*) and Black beggarticks (*Bidens pilosa*). It evidenced allelopathic effect of aqueous extracts of black mastic on the germination percentage inhibiting the species of tomato and black prick while the cabbage, tomatoes and black picão were inhibited in germination speed index. The root growth at the species of cabbage onion, tomato, grass brachiaria black prick was inhibited. To evaluate the hypocotyl development kinds of cabbage, tomatoes and brachiaria



were inhibited. The aqueous extract of the bark of black mastic presented allelopathic characteristics of other plant species.

Keywords: Black mastic, bioassays, secondary metabolites.

Introdução

A *M. urundeuva* Fr. All (aroeira-do-cerrado, aroeira-do-sertão, aroeira-preta, dentre outros) é uma espécie da família Anacardiaceae nativa do Brasil, família esta constituída por 80 gêneros e 800 espécies, onde aproximadamente 25% de gêneros dessa família são tóxicos (Domeles et al., 2005; Da Silva , 2013). Esta espécie apresenta altas concentrações de metabólitos secundários, especialmente os taninos que são encontrados em suas entrecascas (Chaves et al., 2010), e segundo Omezzine et al., 2013 alguns dos vários metabólitos secundários produzidos pelas plantas possuem atividade alelopática, tais como o efeito inibidor no crescimento de outras plantas, onde algumas espécies proporcionam excelente controle com grandes potenciais como herbicidas ou modelos para novas classes de herbicidas sintéticos.

A alelopatia pode ser definida como a interferência positiva ou negativa de metabólitos secundários (aleloquímicos) produzidos por uma planta e lançados no meio (Souza et. al 2007).

Severino (2007) relata que a alelopatia não vem a ser uma competição, pois não ocorre uma disputa de recursos limitados como luz, água e nutrientes, trata-se de um efeito tóxico de substâncias produzidas por outras plantas e que através deste mecanismo, uma planta pode interferir no crescimento da outra. Através de ensaios alelopáticos é possível verificar a presença e o efeito desses compostos.

Para a ocorrência do efeito alelopático o procedimento de análise inicial é a técnica do bioensaio, para indicar a substância em estudo emprega-se material biológico como indicador (Lião, 1997).

As espécies selecionadas para os bioensaios foram repolho (*Brassica oleracea* var. *Capitata* L.), cebola (*Allium cepa*), tomate (*Solanum lycopersicum* L.), capim-brachiaria (*Brachiaria Decumbens*) e picão preto (*Bidens Pilosa*). A seleção de espécies foi realizada de acordo com as vantagens de fácil aquisição e alta sensibilidade que estas plantas possuem aos vários compostos aleloquímicos (Souza et al., 2007). O objetivo do trabalho consistiu na análise do potencial alelopático dos compostos químicos presentes no extrato da casca da aroeira preta nas concentrações de 100%, 50%, 25% e controle (branco) através de bioensaios.

Material e Métodos

O material vegetal de cascas da aroeira preta foi obtido na Universidade de Rio Verde a partir das coordenadas S 17° 46' 29,6"W 50° 57' 34,8". O material foi submetido á secagem em estufa com circulação de ar forçada por 48 horas com temperatura de 40°C para a obtenção da massa seca, triturado em moinho de facas e pesado, obtendo assim a massa da casca, que foi submetida à infusão com água destilada na proporção de 2,5% (m/v) sendo filtrada logo após.

Os bioensaios alelopáticos para avaliar a inibição da germinação das sementes foram realizados em placas de Petri esterilizadas forradas com folhas de papel germitest ao fundo, foi adicionado 1 ml do extrato aquoso em diferentes concentrações/diluições de 100%, 50% e 25%, como controle utilizou-se água destilada. Para condições ideais de germinação durante todos os dias foram adicionados em cada placa 2ml de água destilada. Os bioensaios foram realizados em 5 dias , todos os tratamentos foram realizados em quadruplicatas com 25 sementes de cada espécie mantidas em câmara de germinação a 25°C com fotoperíodo de 12 horas. A contagem das sementes germinadas foi realizada diariamente.

Para o desenvolvimento das plântulas montou-se os bioensaios sobre as mesmas condições do teste de germinação, mas utilizando três repetições contendo 10 plântulas pré-germinadas (3 dias de germinação) em cada placa de Petri. A avaliação do desenvolvimento das raízes e dos hipocótilos foi realizada após 120 h com o auxílio de um paquímetro digital. Todos os dados foram processados no programa estatístico Assistat, foram realizados com delineamento linear e aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão



Para a espécie de cebola e brachiaria não houve ocorrência de interferência dos extratos sobre o índice de velocidade de germinação e porcentagem de germinação, isto deve-se às duas espécies serem resistentes aos compostos químicos presentes no extrato da aroeira preta.

O repolho e o tomate apresentaram maior inibição no índice de velocidade de germinação quando submetido ao extrato na diluição a 50%. Este resultado é comum em certos sistemas biológicos onde o ápice de sensibilidade das plantas ocorre em diluições intermediárias (Da Silva, 2013).

O picão preto apresentou interferência no índice de velocidade de germinação quando submetido às concentrações de 100% e 50%, estes dados estão descritos na tabela 1.

Tabela 1. Efeito dos extratos aquosos da casca da aroeira preta sobre o índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de cebola, repolho, tomate, picão preto e brachiaria.

Tratamentos	IVG				
	Cebola	Repolho	Tomate	Picão preto	Brachiaria
Controle	25,9 ± 2,1 a	43,1 ± 4,0 a	32,4 ± 4,0 ab	17,4 ± 2,9 a	8,3 ± 3,6 a
100%	18,8 ± 6,6 a	34,9 ± 13,7 ab	27,1 ± 2,1 bc	6,7 ± 1,4 b	9,2 ± 4,6 a
50%	22,0 ± 3,0 a	29,5 ± 11,0 b	26,8 ± 0,8 c	9,8 ± 4,1 b	11,2 ± 2,0 a
25%	20,7 ± 4,6 a	35,4 ± 12,0 ab	33,1 ± 2,2 a	13,0 ± 4,3 ab	13,1 ± 2,5 a

Médias seguidas por letras iguais em uma mesma coluna, para cada bioensaio, não diferem estaticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 2 demonstrada abaixo a porcentagem de germinação para as espécies de cebola, repolho e capim brachiaria não obtiveram interferência significativa devido à sua insensibilidade à fitoquímicos presentes nos extratos aquosos da *M.urunreuva*.

Enquanto isto a germinação das sementes de tomate e picão preto obtiveram interferência significativa de acordo com o teste de tukey a 5% de probabilidade quando submetido ao extrato na diluição a 100%.

Tabela 2: Efeito dos extratos aquosos da casca da aroeira preta sobre o percentual de germinação (% G) em sementes de cebola, repolho, tomate, picão preto e brachiaria

Tratamentos	%G				
	Cebola	Repolho	Tomate	Picão Preto	Brachiaria
Controle	66,0 ± 4,0 a	84,0 ± 11,8 a	84,0 ± 8,6 a	51,0 ± 8,2 a	23,0 ± 10,0 a
100%	62,0 ± 13,7 a	93,0 ± 9,5 a	68,0 ± 3,3 b	27,0 ± 6,8 b	29,0 ± 11,9 a
50%	71,0 ± 11,0 a	77,0 ± 6,8 a	73,0 ± 6,0 ab	33,0 ± 12,4 ab	35,0 ± 6,8 a
25%	58,0 ± 12,0 a	81,1 ± 5,0 a	83,0 ± 3,3 a	36,0 ± 13,1 ab	39,0 ± 5,0 a

Médias seguidas por letras iguais em uma mesma coluna, para cada bioensaio, não diferem estaticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para a cebola (tabela 3) alterações de inibição no crescimento da radícula foram significativas nas diluições de 50% e 100%, enquanto para o hipocótilo não houve nenhuma alteração, demonstrando que a radícula é a parte mais sensível aos fitoquímicos. Para o repolho o crescimento da radícula foi estimulado na diluição de 50%, enquanto para o hipocótilo houve inibições sobre a espécie em estudo em todas as diluições de extrato aplicadas, sendo que a inibição na diluição de 100% apresentou-se de forma mais acentuada.

A espécie de capim Brachiaria de acordo com dados obtidos na tabela 4 apresentou inibição no crescimento da radícula em todas as diluições aplicadas, sendo que a maior inibição foi observada na diluição de 100%, enquanto o crescimento do hipocótilo apresentou inibição nas diluições de 50% e 100%.

Na espécie de tomate em estudo os crescimentos da radícula e do hipocótilo apresentaram inibição quando submetidos ao extrato na diluição de 100%.



Tabela 3. Efeito dos extratos aquosos da casca da aroeira preta sobre o comprimento da radícula e hipocótilo em sementes de cebola e repolho.

Tratamentos (diluições)	Cebola		Repolho	
	Radícula	Hipocótilo	Radícula	Hipocótilo
Controle	6.2 ± 8.0 a	11.8 ± 1.0 a	12.5 ± 1.0 b	39.0 ± 8.0 a
100%	2.3 ± 14.0 b	9.7 ± 1.7 a	12.7 ± 1.7 b	13.2 ± 14.0 d
50%	3.1 ± 3.5 b	9.6 ± 7.9 a	15.6 ± 7.9 a	18.6 ± 3.5 c
25%	4.9 ± 10.8 a	10.0 ± 3.0 a	12.4 ± 3.2 b	25.9 ± 10.8 b

Médias seguidas por letras iguais em uma mesma coluna, para cada bioensaio, não diferem estaticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4. Efeito dos extratos aquosos da casca da aroeira preta sobre o comprimento da radícula e hipocótilo em sementes de tomate e brachiaria

Tratamentos (diluições)	Tomate		Brachiaria	
	Radícula	Hipocótilo	Radícula	Hipocótilo
Controle	8.5 ± 6.2 a	13.6 ± 4.8 a	38.5 ± 14.5 a	11.2 ± 4.9 a
100%	4.4 ± 2.3 b	9.3 ± 4.9 b	16.9 ± 10.8 b	7.0 ± 3.3 b
50%	9.8 ± 5.2 a	12.5 ± 5.4 a	19.7 ± 13.5 b	8.1 ± 4.2 b
25%	8.9 ± 6.5 a	11.5 ± 7.1 ab	23.0 ± 14.5 b	9.3 ± 5.0 ab

Médias seguidas por letras iguais em uma mesma coluna, para cada bioensaio, não diferem estaticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O picão preto (tabela 5) apresentou inibição no crescimento da radícula quando submetido à concentração de extrato na diluição de 100% e não apresentou interferência significativa no crescimento do hipocótilo em nenhuma das diluições em estudo, este fato deve-se à maior sensibilidade da radícula.

Tabela 5. Efeito dos extratos aquosos da casca da aroeira preta sobre o comprimento da radícula e hipocótilo em sementes de picão preto

Tratamentos (diluições)	Radícula	Hipocótilo
Controle	16.0 ± 12.2 a	16.0 ± 6.2 a
100%	8.28 ± 5.0 b	15.7 ± 7.0 a
50%	12.9 ± 10.8 ab	17.5 ± 7.7 a
25%	12.6 ± 8.9 ab	17.0 ± 6.7 a

Médias seguidas por letras iguais em uma mesma coluna, para cada bioensaio, não diferem estaticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusão

Quando submetidos aos extratos aquosos de *M. urundeuva*, as sementes de repolho apresentaram efeitos alelopáticos sobre o índice de velocidade de germinação e desenvolvimento de radícula e hipocótilo, enquanto a cebola apresentou interferência somente na inibição do crescimento da radícula. Já as sementes de tomate apresentaram efeitos alelopáticos sobre o índice de velocidade de germinação, sobre a porcentagem de germinação, sobre o crescimento de radícula e hipocótilo, enquanto as sementes de Brachiaria apresentaram efeitos significativos apenas no crescimento da radícula e hipocótilo e o picão preto quando submetido aos extratos sofreram inibição no seu índice de velocidade de germinação, porcentagem de germinação e no crescimento de radícula.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Referências Bibliográficas

CECÍLIO, B. A.; FARIA, B.D.; OLIVEIRA, C.P.; CALDAS, S.; OLIVEIRA, A.D.; SOBRAL, G.E.D.; DUARTE, R.G.M.; MOREIRA, S.P.C.; SILVA, C.G.; ALMEIDA, L.V. **Screening of Brazilian medicinal plants for antiviral activity against rotavirus. Journal of Ethnopharmacology**, v. 141, p.975-981, 2012.

CHAVES, M. H.; CITÓ, A. M. G. L.; LOPES, J. A. D.; COSTA, D. A.; OLIVEIRA, C. A. A.; COSTA, A. F.; BRITO JÚNIOR, F. E. M.. Fenóis totais, atividade antioxidante e constituintes químicos de extratos de *Anacardium occidentale* L., Anacardiaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, p. 106-112, 2010.

COELHO, M. F. B.; MAIA, S. S. S.; OLIVEIRA, A. K.; DIOGENES, F. E. P. Atividade alelopática de extrato de sementes de juazeiro. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n.1, p. 108-111, 2011.

DA SILVA, Andressa Rossi. **Atividade Alelopática de Extratos da Casca de Aroeira Preta (Myracrodruon urundeuva Fr. All)**. 2013. 27p. Monografia (Curso de Licenciatura e Bacharelado em Química). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, GO, 2013

DORNELES, M. C.; RANAL, M. A.; SANTANA, D. G. Germinação de diásporos recém-colhidos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) ocorrente no cerrado do Brasil Central. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 28, n. 2, 2005.

LIÃO, L. M. Alcaloides Sesquiterpênicos Piridínicos e Triterpenos Quinonametídeos Degradados de *Salacia campestris* (Hippocrateaceae). 1997. 183f. Tese (Doutorado)



Atividade de compostos orgânicos de *Piper aduncum* L. sobre *Corynespora cassiicola* (Berk. & M.A. Curtis) C.T. Wei.

Hélio Naressi Netto¹, Marcus Vinicius Lopes de Lima², Solange de Mello Vêras³, Jânia Lília da Silva Bentes⁴, Sérgio Massayoshi Nunomura⁵, Sihelio Júlio Silva Cruz⁶

¹Aluno de graduação da faculdade de Agronomia da Universidade de Rio Verde. helionaressi@gmail.com

²Orientador, professor da faculdade de Agronomia da Universidade de Rio Verde-UniRV. marcus@unirv.edu.br

³Professora do curso de Agronomia da Universidade Federal do Amazonas.

⁴Professora do curso de Agronomia da Universidade Federal do Amazonas.

⁵Pesquisador de Química Orgânica do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia.

⁶Professor da faculdade de Agronomia da Universidade de Rio Verde.

Resumo: A mancha alvo do tomateiro é uma doença que ocorre nas folhas e é causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*. Devido à inexistência de cultivares comerciais resistentes e produtos químicos registrados no Brasil para o controle da doença, o mesmo é feito com uso de produtos alternativos de forma curativa. Este trabalho relata o efeito antifúngico *in vitro* do extrato etanólico e fases orgânicas *Piper aduncum*. O extrato etanólico, foi obtido por meio da maceração a frio de folhas secas com etanol; as fases hexânica, clorofórmica foram obtidos por meio do fracionamento do extrato etanólico pelo processo de partição líquido-líquido. Para as análises *in vitro*, foram realizadas em placas de petri o efeito antifúngico do extrato etanólico, fases e óleo volátil de *P. aduncum* sobre o crescimento micelial, e em lâminas a germinação dos conídios. O extrato etanólico, fases hexânica e clorofórmica apresentaram efeito antifúngico na concentração 10000 µg.mL⁻¹ sobre o crescimento micelial e germinação dos conídios. A concentração inibitória mínima sobre o crescimento micelial foi em 2000 µg.mL⁻¹ da fase hexânica, nesta mesma concentração foi encontrado para a germinação dos conídios no extrato etanólico.

Palavras-chave: halo, inibição, concentração, micélio, conídios

Activity organic compounds *Piper aduncum* L. on *Corynespora cassiicola* (Berk. & MA Curtis) CT Wei.

Abstract: The tomato target spot is a disease that occurs in the leaves and is caused by the fungus *Corynespora cassiicola*. In the absence of cultivating resistant and chemical products registered trade conditions in Brazil to control the disease, the same is done with the use of alternative products for curative way. This paper reports the antifungal effect *in vitro* of the ethanol extract and organic phases *Piper aduncum*. The ethanol extract was obtained by cold maceration of dry leaves with ethanol; the hexane phase, chloroform were obtained by the fractionation of the ethanol extract by liquid-liquid partition process. For *in vitro* analyzes were conducted in petri dishes the antifungal effect of the ethanol extract, phases and volatile oil *P. aduncum* on mycelial growth, and blades germination of conidia. The ethanol extract, hexane phases and chloroform showed antifungal effect on the concentration 10000 µg.mL⁻¹ on the mycelial growth and spore germination. The minimum inhibitory concentration on mycelial growth was in 2000 µg.mL⁻¹ hexane phase, this same concentration was found for the germination of conidia in ethanol extract.

Keywords: halo, inhibition, concentration, mycelium, conidia

Introdução

O fungo *Corynespora cassiicola* (Berk. & M. A. Curtis), C.T. Wei é o agente causal da mancha-alvo do tomateiro. No Brasil ainda não existe produtos químicos registrados e nem cultivares resistentes para o controle de mancha-alvo do tomateiro. A única cultura agrícola que possui produto registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para controle da mancha-alvo é a soja. (Verzignassi, et al., 2009). Por isso, o uso de produtos naturais no controle de doenças de plantas é uma alternativa para a redução do uso de produtos químicos sintéticos. Por isso, o estudo de novos compostos antifúngica em plantas é interessante porque são portadores de metabólitos secundários contra patógenos.



Os extratos e óleo voláteis de plantas têm sido relatados como agentes antimicrobianos eficazes por apresentarem propriedades antifúngicas. Podendo ser consideradas boas alternativas de fungicidas químicos facilmente degradáveis.

As espécies do gênero *Piper* tem apresentado atividade antifúngica em diversos estudos *in vitro* e *in vivo* mostrando-se eficazes contra fungos fitopatogênicos. Dentro deste gênero, a espécie *P. aduncum* é a mais investigada quanto a sua composição química e efeito antifúngico do óleo volátil.

Este trabalho teve como objetivo o efeito do óleo volátil de *P. aduncum* e extrato etanólico sobre o crescimento micelial de *C. cassicola*.

Material e Métodos

O isolado do patógeno foi obtido a partir de folhas coletadas de plantas de tomateiro apresentando sintomas típicos de mancha-alvo, no ramal do Caldeirão, fazenda Amazônia, localizado no km 7, Manaus – Manacapuru, AM. Para isso, foi realizado o isolamento indireto do fungo (Alfenas, et al., 2007), em placas de Petri contendo meio BDA (Batata- dextrose-ágar) e armazenados em incubadora BOD (Biochemical Oxigem Demand TE-391, Tecnal) a 27°C sem fotoperíodo.

O extrato etanólico foi obtido por meio da maceração a frio usando 1,542 kg de folhas moídas em três litros de etanol destilado, em temperatura ambiente (26 °C). O extrato foi concentrado em rotaevaporador Fusiton a 50 °C com rotação de 42 RPM, cujo o rendimento foi de 16,72 g.

Para obtenção das fases de *P. aduncum*, o extrato etanólico foi fracionado pelo processo de partição líquido-líquido, utilizando os solventes de polaridade crescente: hexano [CH₃(CH₂)₄CH₃], clorofórmio (CHCl₃), isolando os constituintes químicos presentes de acordo com sua polaridade.

Para o ensaio do efeito antifúngico no crescimento micelial de *C. cassicola* foram adicionados em cada poço 30µL das concentrações, obtidas no item anterior, (10000, 8000, 6000, 4000 e 2000 µg.mL⁻¹) das fases hexânica, clorofórmica e extrato etanólico. O fungicida Piori® (Syngenta) foi utilizado como controle positivo e água destilada e esterilizada como controle negativo.

No centro de cada placa foi depositado um disco de 8 mm de diâmetro de meio de cultura contendo colônia do fungo. A avaliação foi feita medindo o halo de formado entre a borda dos poços e a colônia do fungo com um paquímetro digital no momento em que o crescimento do micélio do fungo atingiu o poço que continha a testemunha.

Para a avaliação do efeito antifúngico do extrato etanólico e das fases hexânica e clorofórmica na germinação dos conídios foi utilizado o método descrito por Nelly (1978) com modificações. Para isso, Foi utilizado uma alíquota de 1 mL de suspensão do inóculo do fungo na concentração 10⁴ conídios.mL⁻¹ diluído em 30 µL das concentrações (10000, 8000, 6000, 4000 e 2000 µg.mL⁻¹) das fases hexânica, clorofórmica e extrato etanólico. Os controles positivo e negativo foram os mesmo do item anterior.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 5 com 10 repetições; sendo os fatores três sub-produtos vegetais (fases hexânica, clorofórmica e extrato etanólico) e cinco concentrações de cada. Cada repetição foi constituída de uma placa. A análise estatística dos dados foi realizada no programa ASSISTAT versão 7.6 beta (2011) e aplicado o teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Sobre lâminas cobertas com papel celofane foi depositada uma alíquota de 10 µL de cada tratamento e mantidos em BOD sem fotoperíodo, a 27 °C durante 48 horas. A quantificação dos esporos germinados foi realizada em 50 conídios escolhidos aleatoriamente. Para isso foi fixado 10 µL de água destilada para observação da germinação em microscópio óptico Motique BA310, na objetiva EF-N Plan 40x/0,65 (∞/0,17). Foi considerado como germinado, os conídios que apresentaram indício de formação de tubo germinativo (Domingues et al., 2011).

O delineamento experimental, a análise estatística e o teste aplicado foram os mesmo que o descrito para avaliação do crescimento micelial, onde cada lâmina cotinha duas alíquotas de 10 µL e cada alíquota representou uma repetição.

Resultados e discussão

Na fase hexânica, todas as concentrações testadas neste estudo não diferiram estatisticamente do fungicida Piori na avaliação da inibição do crescimento micelial. Na concentração de 10000 µg.mL⁻¹ foi observado o maior halo de inibição, 7,86 mm. Já na avaliação da germinação dos conídios, nesta fase, foi



observada inibição de 87,40% da germinação dos conídios, que foi mais eficiente que o fungicida. (Tabela 1 e 2).

Na fase clorofórmica, em relação à avaliação da inibição do crescimento micelial, o maior halo de inibição foi 7,35 mm em 8000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, que apresentou o mesmo efeito que o fungicida. Quanto a germinação dos conídios, as concentrações 10000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ não diferiram estatisticamente do fungicida Piori, inibindo 84,20% destes (Tabela 1 e 2).

No extrato etanólico as concentrações 10000, 8000 e 6000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ foram mais eficientes que o fungicida, com halos de inibição, 11,47, 10,75 e 9,43 mm. Na avaliação da germinação dos conídios as concentrações 10000 e 8000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ inibiram 97,20 e 92,80% da germinação, que foram superiores ao fungicida. (Tabela 1 e 2).

Ao comparar a atividade antifúngica entre as fases hexânica, clorofórmica e extrato etanólico de folhas de *P. aduncum* observou-se que na concentração de 4000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, estes compostos tiveram o mesmo efeito na avaliação da inibição do crescimento micelial, sendo que, na fase hexânica foi obtido o maior halo de inibição, 8,13 mm. Ainda, nos diferentes compostos, observou-se uma variação dos resultados nas concentrações aplicadas tanto nos ensaios de crescimento micelial quanto da germinação dos esporos. (Tabela 1 e 2).

Em relação à CIM sobre o crescimento micelial do fungo, a concentração de 2000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ das fases hexânica e extrato etanólico, apresentaram halo de inibição de 8,57 e 7,03 mm respectivamente, onde os mesmos não diferiram estatisticamente do fungicida, quando submetidos ao teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Já na fase clorofórmica a CIM foi encontrada em 4000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ (Tabela 1).

Para o teste de germinação dos conídios a CIM foi obtida na concentração de 2000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, das fases hexânica, clorofórmica e extrato etanólico, quando comparados com o controle positivo, onde promoveu inibição acima de 50% e que somente o extrato etanólico não diferiu estatisticamente do controle positivo (Tabela 2).

Tabela 1. Média (mm) do halo de inibição do crescimento micelial de *Corynespora cassiicola* nas fases hexânica, clorofórmica e extrato etanólico de *Piper aduncum*

Fases e extrato	Concentrações $\mu\text{g.mL}^{-1}$					Controles	
	10000	8000	6000	4000	2000	(+)	(-)
Fase hexânica	7,86 bA	8,71 bA	7,55 bA	8,13 aA	8,57 aA	7,17 aA	0,00 aB
Fase clorofórmica	6,42 bA	6,63 cA	7,35 bA	7,29 aA	5,59 bB	7,17 aA	0,00 aB
Extrato etanólico	11,47 aA	10,75 aA	9,43 aA	7,01 aB	7,03 bB	7,17 aB	0,00 aC

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Letras maiúsculas = linhas, letras minúsculas = colunas. (+) fungicida Piori e (-) água destilada e esterelizada (testemunha).

Tabela 2. Porcentagem de conídios não germinados de *Corynespora cassiicola* nas fases hexânica, clorofórmica e extrato etanólico de *Piper aduncum*

Fases e extrato	Concentrações $\mu\text{g.mL}^{-1}$					Controles	
	10000	8000	6000	4000	2000	(+)	(-)
Fase hexânica	87,40 bA	73,60 bB	63,60 cC	60,80 bC	50,40 bD	79,20 aB	30,00 aE
Fase clorofórmica	84,20 bA	77,00 bA	79,20 bA	64,20 bB	59,60 bB	79,20 aA	30,00 aC
Extrato etanólico	97,20 aA	10,75 aA	89,40 aB	86,20 aB	87,80 aB	79,20 aB	30,00 aC

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Letras maiúsculas = linhas, letras minúsculas = colunas. (+) fungicida Piori e (-) água destilada e esterelizada (testemunha).

O extrato etanólico e fase hexânica de *P. aduncum* apresentaram maior halo de inibição em todas as concentrações contra *C. cassiicola*. A CIM para ambos foi em 2000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. Em *Piper chaba*, o solvente etanol também foi bastante eficiente na extração de substância ativas nesta espécie, promovendo 54,4 – 68,2% da inibição do crescimento micelial dos fungos fitopatogênicos *P. capsici*, *F. oxysporum*, *F. solani*, *Rhizotonia solani* J.G. Kühn e *Colletotrichum capsici* (Syd.) EJ Butler & Bisby; ainda, a CIM



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

variou entre 250 – 500 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ no extrato etanólico e na fase clorofórmica, enquanto que, na fase hexânica, a atividade antifúngica foi menos eficiente (Rhamam, et al, 2011).

Neste estudo o efeito antifúngico da fase clorofórmica de *P. aduncum* foi menos eficiente, pois os halos de inibição do crescimento micelial apresentam médias menores em todas as concentrações desta fase, diferente do observado na fase hexânica e extrato etanólico contra o fungo *C. cassiicola*. Este resultado difere dos estudos recentemente obtidos por Bussaman et al. (2012) em que a fase clorofórmica de folhas de *Piper sarmentosum*, na concentração de 2,5% mostrou-se mais ativo que o etanólico, cuja inibição foi de 77,75% e 16,5% ,respectivamente, no crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*.

O mesmo resultado foi observado ainda em *Piper belte*, em que a fase clorofórmica inibiu 72,36-78,53% e CIM foi encontrado em 17,5 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, que inibiu completamente o crescimento micelial de *C. capsici* (Johnny, et al., 2011). Nesta mesma espécie a fase hexânica não apresentou nenhuma atividade antifúngica contra *R. solani* (Seema, et al., 2011).

Conclusão

As fases hexânica, clorofórmica e o extrato etanólico de *P. aduncum* foram eficientes na inibição do crescimento micelial e germinação dos conídios de *C. cassiicola*. O extrato etanólico apresentou efeito antifúngico em todas as concentrações testadas contra *C. cassiicola*. Neste foi observado o maior halo de inibição do crescimento micelial na concentração 10000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, quanto a germinação dos conídios, neste extrato foi encontrado a CIM em 2000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, que deferindo significamente do controle positivo. As fases hexânica e clorofórmica apresentaram efeito antifúngico sobre o crescimento micelial de *C. cassiicola*, porém a menor concentração 2000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ da fase clorofórmica não diferiu estatisticamente do controle negativo. A CIM sobre o crescimento micelial foi encontrado na fase hexânica em 2000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$.

Referências Bibliográficas

- ALFENAS, A. C. et al. Isolamento de fungos fitopatogênicos. **In:** ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. **Métodos em fitopatologia**. Viçosa: UFV, 2007. p.53-90.
- BUSSAMAN, P. et al. Effect of crude leaf extracts on *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. **Hindawi Publishing Corporation Psyche**, v. 2012, p. 1-6, 2012.
- DOMINGUES, R. J. et al. Avaliação do potencial antifúngico de extratos de plantas e de basidiomicetos nativos sobre *Colletotrichum acutatum*, *Alternaria solani* e *Sclerotium rolfsii*. **Summa Phytopathologica**, v.37, n. 3, p. 149-151, 2011.
- JOHNNY, L. et al. Antifungal activity of selected plant leaves crude extracts against a pepper anthracnose fungus, *Colletotrichum capsici* (Sydow) butler and bisby (Ascomycota: Phyllachorales). **African Journal of Biotechnology**, v. 10, n. 20, p. 4157-4165, 2011.
- NELLY, D. Laboratory and greenhouse procedures methods for evaluation fungicides, nematicides and bactericides. Minnesota: **American Phytopathological Society**, 1978. 140 p.
- RAHMAN, A. et al. Antifungal activity of essential oil and extracts of *Piper chaba* Hunter against phytopathogenic fungi. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 88, n. 4, p. 573–579, 2011.
- SEEMA, M. et al. *In vitro* studies of some plant extracts against *Rhizoctonia solani* Kuhn infecting FCV tobacco in Karnataka Light Soil, Karnataka, India. **Journal of Agricultural Technology**, v. 7, n. 5, p. 1321-1329, 2011.
- VERZIGNASSI, J. R. et al. Mancha-alvo em mogno-africano no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 35, n. 1, p. 70-71, 2009.



Avaliação de atributos físicos de um Latossolo sob diferentes materiais de milheto

Amanda Karine Boing Santi¹, Arlindo José da Costa Rabelo², Jeander Oliveira Caetano³, Gilmar Oliveira Santos⁴, June Faria Scherrer Menezes⁵, Rênystton de Lima Ribeiro⁶

¹ Graduanda do Curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde – UniRV. amanda.karinne@hotmail.com

² Mestranda em Produção Vegetal, Universidade de Rio Verde – UniRV. agroze03@gmail.com

³ Professor da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde – UniRV. jeander@unirv.edu.br

⁴ Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde – UniRV. gilmar@unirv.edu.br

⁵ Professora da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde – UniRV. june@unirv.edu.br

⁶ Orientador, Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde – UniRV. renystton@unirv.edu.br

Resumo: O manejo inadequado do solo é motivo de preocupação para a sustentabilidade do sistema agrícola. O cultivo de plantas de cobertura pode amenizar os efeitos de uso impróprio do solo, auxiliando na melhoria dos atributos físicos do solo. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a densidade e porosidade total de um Latossolo Vermelho distroférico submetido a diferentes materiais de milheto. A pesquisa foi realizada em área experimental da Universidade de Rio Verde – UniRV. O delineamento experimental foi de blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial com 5 tratamentos, duas profundidades (5x2), com 4 repetições. Os resultados experimentais mostraram que o milheto ADR500 proporcionou redução na densidade do solo e aumentou a porosidade total em comparação com o pousio.

Palavras-chave: cobertura vegetal, compactação, densidade, manejo do solo

Evaluation of physical properties of a Red Latosol under different forage millet

Abstract: Improper soil management is worrying reason for the sustainability agriculture. The cultivation of cover crops can reduce the effects of improper land use, helping to improve soil physical properties. In this context, this study aimed to evaluate the density and porosity of a Red Latosol under different millet materials. The survey was conducted in the experimental area of the University of Rio Verde - UniRV. The experimental design was randomized blocks (DBC) in a factorial design with five treatments, two depths (5x2), with four repetitions. The experimental results showed that the millet ADR500 provided a reduction in soil density and increased total porosity compared to the fallow.

Keywords: vegetation cover, compression, density, soil management

Introdução

O manejo inadequado de solos é uma das principais causas da degradação da estrutura física do solo. A limitação do crescimento do sistema radicular pode ocorrer em áreas com presença de camadas compactadas, resultantes do tráfego intenso de máquinas e implementos agrícolas em condições inadequadas tendo como consequência a redução da produtividade das culturas (Richart et al., 2005). Segundo Doran et al. (1994) a densidade do solo é um atributo avaliador da qualidade estrutural do solo, sendo muito utilizada para indicar sua estrutura. As alterações dos seus valores refletem em modificações da estrutura do solo, devido à relação que existe entre a densidade e a porosidade total.

A manutenção e recuperação das características físicas do solo podem ser viabilizadas pela adoção de práticas de manejo conservacionista, em que um sistema de rotação de culturas inclui espécies vegetais com sistema radicular agressivo e abundante e com alta produção de biomassa, contribuindo para diminuir os efeitos da compactação do solo (Cubilla et al., 2002). De acordo com Cardoso et al., (2013) em sistemas com rotação de culturas, o uso de plantas de cobertura pode favorecer a recuperação e a reorganização dos atributos físicos e químicos do solo.

Dentre as espécies utilizadas como plantas de cobertura na região do Cerrado, o milheto têm-se destacado por formar palhada com decomposição mais lenta, mantendo a superfície do solo protegida por mais tempo e apresentar sistema radicular agressivo capaz de romper camadas compactadas ampliando a exploração de água e nutrientes em profundidade (Altmann, 2001). Para Pires et al., (2007) o milheto



apresenta grande resistência à seca, além de uma boa adaptação a solos de baixa fertilidade e excelente capacidade de produção de massa seca.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a densidade e porosidade total de um Latossolo Vermelho distroférico submetido a diferentes materiais de milheto.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada na área experimental da Faculdade de Agronomia da Universidade de Rio Verde – UniRV município de Rio Verde – Goiás. A área tem por definição as coordenadas 17° 47' 30'' S; 50° 57' 44'' W e 770 m de altitude, num Latossolo Vermelho distroférico, textura argilosa (50%, 15% e 35% de argila, silte e areia respectivamente) em relevo suave ondulado, cultivado no sistema de semeadura direta há seis anos.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial com 5 tratamentos, duas profundidades (5x2), com 4 repetições. Os tratamentos foram compostos de quatro materiais de milhetos (*Pennisetum glaucum* L.): ADR500, ADR300, Híbridos ADR7020 e ADR8010 e um tratamento controle em pousio (espécies espontâneas) e duas profundidades: 0 a 10 e 10 a 20 cm. Cada parcela foi composta por 10 linhas de 5 metros de comprimento com espaçamento de 0,50 m entre si, totalizando 25 m² de área total. As variedades de milheto foram semeadas manualmente em 06 de maio de 2013 utilizando-se como densidade populacional de 300.000 plantas ha⁻¹ obedecendo as recomendações técnicas.

Não foi realizada a adubação de semeadura e de cobertura aproveitando desta forma o residual da cultura antecessora. As parcelas com o tratamento controle permaneceram em pousio. As amostras de solo foram coletadas no mês de janeiro de 2014, retiradas entre as linhas centrais da soja, cultura posterior ao milheto, no ponto central da parcela. Para a determinação da densidade do solo e porosidade total, foram utilizadas amostras indeformadas retiradas com amostrador do tipo anel volumétrico de Kopecky de bordas cortantes, com volume interno, em média de 269 cm³, seguindo a metodologia da Embrapa (1997).

O material coletado foi levado ao laboratório para a determinação da densidade do solo, utilizando-se o método do anel volumétrico (EMBRAPA, 1997). O solo, contido nos anéis volumétricos, foi seco em estufa a 105-110°C por 24 horas, até massa constante. Após esse período, as amostras foram pesadas, determinando-se a densidade do solo e porosidade total. A densidade do solo (Ds), foi determinada (kg dm⁻³) por meio da expressão: $Ds = Ms/Vt$, sendo Ms: massa da amostra de solo seca a 105°C (kg); Vt: volume do anel (dm⁻³). A porosidade total (Pt) foi calculada em porcentagem (%) por meio da relação existente entre a densidade do solo (Ds) e a densidade de partículas (Dp), de acordo com a Embrapa (1997) através da expressão: $Pt = ((Dp - Ds) / Dp) * 100$. Foi realizada análise de variância (ANAVA) e teste de comparação de média Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

De acordo com a Tabela 1, são apresentados os valores do resumo da ANAVA. Averiguando os valores do quadrado médio e a significância destes para densidade do solo e porosidade total do solo, verificou-se efeito significativo para os materiais de milheto e profundidade. Entretanto para interação tratamento x profundidade não houve variação significativa. De fato, deve-se estudar isoladamente cada material.

Tabela 1. Valores do quadrado médio do resíduo dos Tratamentos (Trat.), das Profundidades (Prof.), da interação dupla (Trat. x Prof.) e coeficiente de variação (CV) das Fontes de Variação (F.V.) em estudos, obtidos pela Análise de Variância.

F.V	Ds	PT
Trat.	0,0062**	8,436*
Prof.	0,0129**	17,319*
Trat. x Prof.	0,0018 ^{ns}	2,357 ^{ns}
CV (%)	3,3	3,63

^{ns}Não significativo. * e **Significativo a 5% e a 1% de probabilidade, respectivamente



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Para a variável densidade do solo na profundidade de 0 a 10 cm (Tabela 2), o milho ADR500 foi o material que proporcionou redução significativa na densidade do solo em relação ao pousio. Os demais materiais não diferiram significativamente entre si, bem como do pousio. Segundo Gonçalves et al., (2006) o milho ADR500 apresenta maior potencial em se desenvolver nas camadas compactadas e mais profundas, destacando pela maior densidade de comprimento radicular em todas as camadas.

Tabela 2. Valores médios da densidade do solo (Ds) e da porosidade total (Pt) de um Latossolo Vermelho sob diferentes coberturas vegetais, em duas profundidades.

Tratamento	Profundidade (cm)	
	0 -10	10 - 20
	----- Ds (kg m ⁻³) -----	
ADR500	1,40 aA	1,39 aA
ADR300	1,42 abA	1,40 aA
ADR7020	1,42 abA	1,39 aA
ADR8010	1,43 abA	1,39 aA
Pousio	1,51 bB	1,43 aA
	----- Pt (%)-----	
ADR500	48,10 aA	48,37 aA
ADR300	47,50 abA	48,16 aA
ADR7020	47,43 abA	48,48 aA
ADR8010	46,96 abA	48,43 aA
Pousio	44,13 bB	47,22 aA

Médias seguidas por mesmas letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As plantas de cobertura auxiliam na redução da compactação devido à capacidade de romper as camadas mais compactadas. Segundo Cubilla et al., (2002) a cobertura vegetal proporciona a formação de bioporos estáveis melhorando os atributos físicos do solo. Na profundidade de 10 a 20 cm, não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos e características avaliadas possivelmente em decorrência das condições climáticas desfavoráveis, pois o período outono-inverno apresenta déficit de precipitação.

Para a variável porosidade total do solo (PT), os resultados obtidos (Tabela 2) evidenciam que na profundidade de 0 a 10 cm, o tratamento com o milho ADR500 foi o que proporcionou aumento significativo na PT em relação ao pousio (controle). Os demais materiais de milho não diferiram significativamente entre si bem como do pousio. Os valores médios para porosidade total e densidade do solo nas profundidades de 10 a 20 cm não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos.

Conclusão

O solo cultivado com a variedade de milho ADR500 apresentou os menores valores de densidade e aumento na porosidade total.

Referências Bibliográficas

ALTMANN, N. Rotação de culturas: base da cobertura permanente do solo e da sustentabilidade em SPD. In: Encontro regional de plantio direto no cerrado, 5. 2001, Dourados. **Anais...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. P. 29 – 30.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

CARDOSO, D. P. et al. Espécies de plantas de cobertura no condicionamento químico e físico do solo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.8, n.3, p.375-382, 2013.

CUBILLA., M. et al. Plantas de cobertura do solo: uma alternativa para aliviar a compactação em sistema plantio direto. **R. Plantio Direto**, 71:29-32, 2002.

DORAN, J. W. et al. (Ed.). **Defining soil quality for a sustainable environment**. Wisconsin: American Society of Agronomy, 1994. 244 p.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.

GONÇALVES. W. G. et al., Sistema radicular de plantas de cobertura sob compactação do solo. **Eng. Agríc., Jaboticabal**, v.26, n1, p.67-75, jan/abril 2006.

PIRES, F.R. et al., Desempenho agrônômico de variedades de milho em razão da fenologia em pré-safra. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 41 – 49, jul./set. 2007.

RICHART, A. et al., Compactação do solo: causas e efeitos. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 3, p. 321 – 344, jul./set. 2005.



Avaliação de genótipos de arroz de terras altas no município de Rio Verde-GO

Lainy Oliveira Dias¹, Patrícia de Jesus Silva², Antonio Joaquim Braga Pereira Braz³, Patrícia Guimarães Santos Melo⁴, Gustavo André Simon⁵

¹ Graduanda do Curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. lainyrv@hotmail.com

² Engenheira Agrônoma formada pela Universidade de Rio Verde.

³ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. braz@unirv.edu.br

⁴ Prof.^a Dr.^a do curso de Agronomia, Universidade Federal de Goiás

⁵ Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde.

Resumo: Com o objetivo de avaliar o comportamento de cultivares e linhagens de arroz de terras altas no município de Rio Verde-GO, foi conduzido um ensaio na Fazenda Fontes do Saber, no Campus Universitário da UniRV - Universidade de Rio Verde - GO, durante o período de novembro de 2013 a abril de 2014. O experimento foi conduzido no delineamento experimental de blocos ao acaso, com 13 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela foi constituída de 4 linhas de 4 metros de comprimento, espaçadas de 0,5m entre si, totalizando 8m². Os genótipos avaliados foram: BRS Sertanejo (Testemunha), BRS GO Serra Dourada (Testemunha), CSD 08005, CSD 08003, CSD 08004, CSD 08001, CSD 08010, CSD 08008, CSD 08006, CSD 08002, CSD 08009, CSD 08007 e CSD 08011. Foram realizadas as seguintes avaliações: florescimento, altura de plantas, comprimento de panícula, massa de 100 grãos e produtividade de grãos. A linhagem CSD 08002 mostrou-se promissora para futuro lançamento.

Palavras-chave: Cultivares, linhagens, arroz de sequeiro.

Evaluation of rice genotypes upland in the Rio Verde-GO

Abstract: Aiming to evaluate the behavior of cultivars and upland rice lines in the city of Rio Verde, it conducted a test on the Farm of Knowledge Sources in the University Campus of UniRV - University of Rio Verde - GO, during the period November 2013 to April 2014. The experiment was conducted in the experimental design of randomized blocks, with 13 treatments and 4 replication. Each plot consisted of 4 rows of 4 meters in length, spaced 0.5m each other, totaling 8m². The genotypes were: BRS Country (Witness), BRS GO Serra Dourada (Witness), CSD 08005, 08003 CSD, CSD 08004, 08001 CSD, CSD 08010, 08008 CSD, CSD 08006, 08002 CSD, CSD 08009, 08007 CSD and CSD 08011. The following evaluations were performed: flowering, plant height, length of panicle, weight of 100 grains and grain yield. The CSD 08002 line showed promise for future release.

Keywords: Cultivars, inbred, upland rice.

Introdução

O arroz (*Oryza sativa* L.) desempenha papel importante como alimento básico da população mundial. É um grão cultivado e consumido em todos os continentes e destaca-se pela produção e área de cultivo, desempenhando papel estratégico tanto no aspecto econômico, quanto social (Barbosa et al., 2014).

A produtividade média brasileira é considerada baixa, principalmente nos sistemas de terras altas e de várzea úmida. Isto se deve ao manejo inadequado da cultura em algumas regiões e, principalmente, à carência de um número maior de genótipos adequados aos sistemas de cultivo nas diferentes regiões produtoras. Este fator, aliado ao risco de perda inerente aos períodos de veranicos na fase crítica de desenvolvimento da cultura (etapa de emborrachamento), tem desestimulado o plantio e os investimentos neste sistema de cultivo (Silva et al., 2007). A maior parte da produção de arroz é obtida nos sistemas de cultivo praticados em agricultura familiar ou pelos pequenos produtores, que não fazem uso de tecnologia e utilizam um elevado número de cultivares tradicionais ou nativas, com baixa adaptação ou pouco melhoradas (Cardoso; Ribeiro, 2006).

A escolha da cultivar é uma das decisões determinantes do sucesso da lavoura de arroz, sendo necessário analisar suas características visando aperfeiçoar seu uso dentro do sistema agrícola desejado. É importante esclarecer que não existe uma cultivar ideal, mas sim cultivares com qualidades que devem ser



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

exploradas corretamente para obter melhores resultados (Morais et al., 2006). Em programas de melhoramento, especificamente na etapa de lançamento de cultivares, é de fundamental importância o conhecimento da adaptabilidade e estabilidade dos genótipos, visando-se amenizar os efeitos da interação genótipos x ambientes (Freire Filho et al., 2005).

Segundo Nunes et al. (2002), a principal maneira de estudar o comportamento de cultivares é por meio de ensaios de competição, instalados em diferentes anos e ambientes. O número de caracteres avaliados pelo melhorista é grande e variado, dependendo dos diversos tipos de cultura e do ambiente. Em diversos programas de melhoramento, a seleção de indivíduos é realizada fenotipicamente, sendo os genótipos selecionados de acordo com caracteres de interesse agrônomo, expressos no fenótipo (Terra, 2008).

O programa de melhoramento da Embrapa Arroz e Feijão para o arroz de terras altas visa o desenvolvimento de novos genótipos que apresentem alto potencial de produtividade de grãos, para atender ao sistema irrigado por aspersão, e adaptabilidade aos períodos de deficiência hídrica, veranicos, para atender o sistema de sequeiro. Espera-se que genótipos de arroz de alto potencial produtivo tolerantes à deficiência hídrica sejam obtidos e ofertados aos agricultores, minimizando o risco de perdas por veranicos, tão comuns no Cerrado brasileiro (Guimarães, et al., 2009).

O presente ensaio teve como objetivo avaliar o comportamento de cultivares e linhagens de arroz de terras altas no município de Rio Verde-GO.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido na Fazenda Fontes do Saber, no Campus Universitário da UniRV - Universidade de Rio Verde – GO, durante o período de novembro de 2013 a abril de 2014. A área apresenta as coordenadas geográficas de 17°47'01"S de latitude, 051°00'18"W de longitude e uma altitude de 757m de altitude, em solo classificado como Latossolo Vermelho distroférrico.

O experimento foi conduzido no delineamento experimental de blocos ao acaso, com 13 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela foi constituída de 4 linhas de 4 metros de comprimento, espaçadas de 0,5m entre si, totalizando uma área de 8m². Na avaliação da produtividade de grãos, foram colhidas somente as duas linhas centrais da parcela, perfazendo uma área útil de 4m².

Os genótipos avaliados foram: BRS Sertanejo (Testemunha), BRS GO Serra Dourada (Testemunha), CSD 08005, CSD 08003, CSD 08004, CSD 08001, CSD 08010, CSD 08008, CSD 08006, CSD 08002, CSD 08009, CSD 08007 e CSD 08011. A semeadura foi realizada no dia 28 de novembro de 2013 de forma manual com uma densidade de 17 sementes por metro. A adubação de plantio foi realizada no dia da semeadura de forma mecânica, com uso de uma semeadora adubadora, utilizando-se 350 kg ha⁻¹, da fórmula 02-20-18 e a adubação de cobertura foi realizada manualmente, utilizando-se de 45 kg de N (uréia) aos 45 dias após a germinação.

Para o controle de percevejo foi realizada uma aplicação com Tiametoxam (Inseticida sistêmico de contato e ingestão) na dose de 150 mL ha⁻¹. A colheita foi realizada no dia de 14 de abril de 2014

Foram realizadas as seguintes avaliações:

- florescimento: quando mais de 50% das plantas da parcela atingiram esse estágio (em dia);
- altura de plantas: média de 10 plantas, medida da superfície do solo até a ponta da panícula em metros;
- comprimento de panícula: média de 10 plantas, medida da base da panícula até a outra extremidade.
- produtividade de grãos: em kg ha⁻¹, corrigida para umidade de 13%, em forma de base seca;
- massa de 100 grãos: em gramas.

As médias de produtividade e dos componentes de produção foram submetidas ao teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR (Ferreira, 2000).

Resultados e Discussão

Na tabela 1, são apresentadas as produtividades médias e relativas dos materiais analisados, verificando que as médias de rendimento dos materiais diferiram significativamente entre si formando três grupos.

A linhagem CSD 08002 apresentou a maior produtividade, diferindo significativamente dos demais genótipos. A linhagem CSD 08002 produziu 32,2% a mais que a cultivar BRS GO Serra Dourada e 57,2% em relação a BRS Sertanejo.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Os genótipos CSD 08002, CSD 08011, BRS GO Serra Dourada, CSD 08004, CSD 08008 e CSD 08007 apresentaram produtividade acima da média obtida no ensaio.

Segundo Cordeiro (2014) a produtividade é variável em função do nível tecnológico utilizado, mas, em média, fica em torno de 2.000 a 2.500 kg/ha e nas melhores lavouras chega a 3.000 a 3.500 kg/ha, mas com potencial produtivo próximo de 4.000 kg ha⁻¹.

Na tabela 2 são apresentados os valores médios de florescimento, alturas de plantas, comprimento de panícula, massa de 100 grãos dos genótipos avaliados.

Tabela 1. Médias de produtividade de grãos (kg ha⁻¹) e produtividade relativa (%) de genótipos de arroz de terras altas, no município de Rio Verde-GO

Cultivares e linhagens	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)	Produtividade relativa (%)	
		BRS Sertanejo	BRS GO Serra Dourada
CSD 08002	4448 a	257,2	132,2
CSD 08011	3683 b	213,0	109,4
BRS GO Serra Dourada	3364 b	194,5	100,0
CSD 08004	3252 b	188,0	96,6
CSD 08008	3194 b	184,7	94,9
CSD 08007	3082 b	178,2	91,6
CSD 08001	2707 c	156,6	80,4
CSD 08003	2154 c	124,5	64,0
CSD 08006	2288 c	132,3	68,0
CSD 08010	2087 c	120,7	62,0
CSD 08005	1907 c	110,3	56,6
BRS Sertanejo	1729 c	100,0	51,3
CSD 08009	1709 c	98,8	50,7
Média geral	2738		
CV %	19,78		

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valores médios de florescimento (dias), altura de planta (m), comprimento de panícula (cm) e massa de 100 grãos (g) de genótipos de arroz de terras altas, no município de Rio Verde- GO

Tratamentos	Florescimento (dias)	Altura de plantas (m)	Comprimento de panícula (cm)	Massa de 100 grãos (g)
BRS Sertanejo	88 a	0,9 a	26,1 a	163,8 b
BRS GO Serra Dourada	92 a	1,2 a	26,0 a	166,6 b
CSD 08005	92 a	1,0 a	24,5 a	187,9 a
CSD 08003	88 a	1,0 a	24,5 a	170,5 b
CSD 08004	94 a	1,2 a	26,4 a	189,4 a
CSD 08001	92 a	1,1 a	25,5 a	195,4 a
CSD 08010	88 a	1,1 a	26,6 a	179,5 a
CSD 08008	92 a	1,1 a	24,4 a	182,1 a
CSD 08006	88 a	1,0 a	24,9 a	201,4 a
CSD 08002	95 a	1,2 a	24,5 a	188,3 a
CSD 08009	90 a	1,1 a	23,9 a	164,2 b
CSD 08007	90 a	1,1 a	22,3 a	167,7 b
CSD 08011	88 a	1,0 a	26,1 a	157,2 b

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Na característica altura de plantas não ocorreu diferença significativa entre os genótipos, observando que as médias variaram entre 0,9 m (BRS Sertanejo) a 1,2 m (BRS GO Serra Dourada e as linhagens CSD 08004 e CSD 08002) (Tabela 2). Segundo Morais et al. (2006) a altura da planta de uma cultivar de arroz é avaliada pela distância, em centímetros, do nível do solo até a extremidade da panícula primária, na fase de maturação dos grãos. Em geral, as plantas mais altas são mais propícias ao acamamento. No entanto, o acamamento não depende só da altura, mas também do diâmetro e resistência do colmo, do nível de adesão das bainhas aos entrenós, da produtividade e de fatores ambientes, como a intensidade dos ventos.

Na característica comprimento de panícula verificou que as médias variaram entre 26,6 cm (CSD 08010) a 22,3 cm (CSD 08007). Em relação a característica massa de 100 grãos os genótipos CSD 08005, CSD 08004, CSD 08001, CSD 08010, CSD 08008, CSD, 08002, não diferiram significativamente entre si.

Conclusão

A linhagem CSD 08002 mostrou-se promissora para futuro lançamento.

As linhagens CSD 08006, CSD 08001, CSD 08004, CSD 08002, CSD 08005, CSD 08008 e CSD 08010 na variável massa de 100 grãos se destacaram dos demais genótipos.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, D. de P.; CASTRO, A.P. de; PARFITT, J.M.; HEINEMANN, A.B.; SILVA, S.C. da. **Avaliação de cultivares de arroz irrigado em condições de cultivo de terras altas sob irrigação por aspersão**. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103915/1/p145.pdf>>. Acesso em: 10/03/2014.

CARDOSO, J.M.; RIBEIRO, V.Q. Desempenho agrônomico do feijão-caupi, cv. Rouxinol, em função dos espaçamentos entre linhas e densidade de plantas sob regime sequeiro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 01, p. 102-105, 2006.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.

FREIRE FILHO, F.R. et al. Adaptabilidade e estabilidade produtiva de feijão-caupi. **Ciência Rural**, v. 35, n. 01, p. 24-30, 2005.

GUIMARÃES, C.M.; BRESEGHELLO, F.; CASTRO, A.P. de; STONE, L.F.; MORAIS JÚNIOR, O.P. de. **Comportamento produtivo de linhagens de arroz do grupo Indica sob irrigação adequada e sob deficiência hídrica**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. 4p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 180).

MORAIS, O.P.; RANGEL, P.H.N.; FAGUNDES, P.R.R.; CASTRO, E.M.; NEVES, P.C.F.; CUTRIM, V.A.; PRABHU, A.S.; BRONDANI, C.; MAGALHÃES JÚNIOR, A.M. Melhoramento Genético. In: SANTOS, A.B.; STONE, L.F.; VIEIRA, N.R.A. (Eds.). **A cultura do arroz no Brasil**. 2.ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. p.289-358.

NUNES, H.V. et al. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho-pipoca por meio de dois métodos de classificação. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 01, n. 01, p. 78-88, 2002.

SILVA, V.A.C.; SILVA, E.F.; TABOSA, J.N.; SILVA, J.A. **Avaliação de Genótipos de Arroz de Terras Altas na Zona da Mata de Pernambuco**. Dissertação de mestrado apresentada para obtenção do título de Mestre no Curso de Agronomia. Programa de Melhoramento Genético de Plantas. Recife: UFRPE, 2007. 62p.



Comportamento de cultivares e linhagens de trigo de sequeiro no município de Rio Verde-GO

Irwing Alberth de Oliveira Souza¹, Lucas Brito Arantes², Rânia Nunes O. Moraes³, Joaquim Soares Sobrinho⁴, Antonio Joaquim Braga Pereira Braz⁵, Gustavo André Simon⁶

¹ Graduando do Curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. irwing-123@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade de Rio Verde.

³ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade de Rio Verde (UniRV).

⁴ Eng. Agr. Dr., pesquisador EMBRAPA Trigo, núcleo de Uberaba-MG.

⁵ Orientador, Prof Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. braz@unirv.edu.br

⁶ Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde.

Resumo: O trigo (*Triticum spp.*) é um cereal de grande importância para alimentação humana, destinado principalmente para produção de pães e massas. O objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento de cultivares e linhagens de trigo de sequeiro nas condições edafoclimáticas de Rio Verde-GO. Foi instalado um experimento na Fazenda Fontes do Saber, no Campus Universitário da UniRV - Universidade de Rio Verde-GO, no período de fevereiro a maio de 2014. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com três repetições e as parcelas foram constituídas de 5 linhas de 5 metros de comprimento, com espaçamento entre si de 0,20 metros. Os materiais avaliados foram as cultivares Aliança, Brilhante, BR 18, BRS 264, BRS 229, e as linhagens CPAC 0544, CPAC 07340, CPAC 07434, PF 050667, PF 080491, PF 080492, PF 090547, PF 100332, PF 100334, PF 100368, PF 100409, PF 100660, PF 100838, PF 100857, PF 100860, PF 100936. Foram avaliadas as seguintes características: produtividades de grãos, data de espigamento, massa de 1000 grãos, números de grãos por espiga e altura de plantas. As linhagens PF 080492, PF 080491, PF 100332, CPAC 07340 e PF 050667 se mostraram promissoras para futuros lançamentos.

Palavras-chave: Genótipos, melhoramento genético, *Triticum aestivum* L.

Behavior of cultivars and wheat lines in Rio Verde – GO

Abstract: Wheat (*Triticum spp.*) A major cereal for food, the use of bread and pasta. The objective was to evaluate the behavior of cultivars and lines of dryland wheat. Was installed at the Finance Sources of Knowledge in the University Campus of UniRV - University of Rio Verde - GO, from February to May 2014. The experimental design was a randomized block design with three replications and plots consisted of 5 lines 5 meters in length, with a spacing between them of 0.20 meters. The materials tested were the Alliance cultivars, Bright, BR 18, BRS 264, BRS 229, and the lines were CPAC 0544, CPAC 07340, CPAC 07 434, 050 667 PF, PF 080 491, 080 492 PF, PF 090 547, 100 332 PF, PF 100334, PF 100368, 100409 PF, PF 100 660, 100 838 PF, PF 100 857, 100 860 PF, PF 100936. The parameters evaluated were grain yield (kg / ha-1), date of silking, the 1000 seeds (g), numbers grains per spike and plant height (cm). The PF 080 492 lines, 080 491 PF, PF 100332, 07340 CPAC and PF 050 667 proved promising for future releases.

Keywords: Genotypes, genetic improvement, *Triticum aestivum* L.

Introdução

O trigo (*Triticum spp.*) é uma gramínea cultivada em todo mundo, sendo um cereal básico para a civilização. O grão de trigo é um alimento utilizado principalmente na produção de farinhas para a fabricação de pão e massas. O trigo também é cultivado para produção de forragem para alimentação de animais. Mundialmente, o milho é a maior cultura de cereais, em segundo lugar se encontra o trigo e em terceiro o arroz. Os historiadores afirmam que o trigo é cultivado pelos seres humanos há cerca de dez mil anos.

No Brasil o trigo corresponde a uma área plantada de 2,2 milhões de hectares, com uma produção de 5,5 milhões de toneladas e uma produtividade média aproximada de 2.502 kg ha⁻¹. O Estado de Goiás



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

está em segundo lugar em área plantada e produtividade do Centro-Oeste com aproximadamente 7,3 mil hectares e produtividade média de 5.390 kg ha⁻¹, e produção de 39,3 mil toneladas (CONAB, 2014).

Alguns fatores edafoclimáticos são entraves da cultura do trigo na Região Central do Brasil, a ocorrência de temperaturas muito elevadas durante todo o ciclo da cultura. O excesso de calor temperaturas acima de 30°C, afeta negativamente, vários caracteres das plantas e, como consequência, há redução de produtividade de grãos (Souza; Ramalho, 2001). Outra limitação do cultivo de sequeiro é a baixa precipitação, pois começa a reduzir a partir do mês de março, diminuindo-se gradativamente em abril e maio e desaparecendo-se a partir do mês de junho (Pascale, 1974).

Alguns avanços foram conquistados, entretanto muitos desafios estão para serem alcançados e muitos não surgiram, exigindo a adoção de tecnologias cada vez mais eficientes, que só poderão ser viabilizadas pela união de todos os elos da cadeia produtiva do trigo nesta região, visando à facilidade de obtenção de trigo, de elevada qualidade.

O objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento de cultivares e linhagens de trigo de sequeiro no município de Rio Verde-GO.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido na Fazenda Fontes do Saber, no Campus Universitário da UniRv- Universidade de Rio Verde – GO, coordenadas geográficas: 17°47'01" S, 51°00'18" W e altitude de 769 m, em solo do tipo Latossolo Vermelho distrófico, no período de 26 de fevereiro a 31 de maio de 2014.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, contendo 21 tratamentos em três repetições. As parcelas foram constituídas de cinco linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas entre si 0,20 metros, sendo a parcela útil constituída por três linhas centrais.

Os materiais avaliados foram as linhagens: CPAC 0544, CPAC 07340, CPAC 07434, PF 050667, PF 080491, PF 080492, PF 090547, PF 100332, PF 100334, PF 100368, PF 100409, PF 100660, PF 100838, PF 100857, PF 100860, PF 100936 e as cultivares: ALIANÇA, BR 18, BRILHANTE, BRS 229, BRS 264. A semeadura foi realizada no dia 26/02/2014, utilizando semeadeira experimental Semina. A cultura anterior foi soja, em área de plantio direto.

A adubação na semeadura foi de 400 kg ha⁻¹ da fórmula 05-25-25 (NPK), sendo que aos 15 dias após a emergência no início do perfilhamento, realizou-se adubação de cobertura de nitrogênio, com 40 kg ha⁻¹, usando-se como fonte a ureia. Forma realizadas duas aplicações sequenciais dos herbicidas do grupo químico ácido ariloxifenoxipropiônico, na dose de 150 ml ha⁻¹ e do grupo químico das Sulfoniluréias, na dose de 6g ha⁻¹.

As características avaliadas foram:

- Data de espigamento em dias, quando mais de 50% das plantas da parcela apresentavam-se com espiga;
- Alturas de plantas (cm), medida do solo até a ponta da espiga, em 2 locais da parcela;
- Número de grãos por espiga;
- Massa de 1000 grãos (g), considerando a medida de 3 amostras de 100 grão e extrapolado para mil e corrigida para 13% de umidade;
- Produtividade de grãos (kg ha⁻¹), obtida a partir da colheita das espigas da parcela e posterior trilhagem e pesagem dos grãos, corrigidos a 13% de umidade.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias de produtividade e dos componentes de produção foram submetidas ao teste de Scott-knott, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR (Ferreira, 2000).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, estão apresentadas as produtividades médias e produção relativa dos genótipos de trigo de sequeiro. As linhagens PF 080492, PF 080491, PF 100332, CPAC 07340, PF 050667 e a cultivar Brilhante, não diferiram significativamente entre si.

A produtividade variou de 908 kg ha⁻¹ da linhagem PF 080492 até 339 kg ha⁻¹ da linhagem PF 100936, sendo a média geral permaneceu em 584 kg ha⁻¹. A baixa produtividade média de grãos apresentada, foi devido ao déficit hídrico durante o ciclo da cultura, principalmente na fase de enchimento de grãos e também pela presença da doença brusone (*Pyricularia grisea*) no experimento.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

A produtividade média de grãos da cultivar aliança foi de 554 kg ha⁻¹, semelhante aos resultados obtidos no ano de 2002, por Cánovas; Só e Silva e Braz (2004), os quais conduziram ensaios de trigo de sequeiro em Goiás, nos municípios de Rio Verde, Montividiu e Mineiros, onde a cultivar Aliança apresentou as produtividades de 661 kg ha⁻¹, 753 kg ha⁻¹ e 208 kg ha⁻¹, respectivamente. A produtividade média de grãos em Mineiros foi baixa, devido a elevada incidência de brusone (*Pyricularia grisea*).

Tabela 1. Produtividade de grãos (kg ha⁻¹) de genótipos de trigo de sequeiro, no município de Rio Verde – GO, 2014

Cultivar e/ou linhagem	Produtividade em grãos (kg ha ⁻¹)	Produção Relativa (%) BR18
PF 080492	908a	162,53
BRS229-T	819a	146,60
PF 080491	797a	142,60
PF 100332	787a	140,81
CPAC 07340	730a	130,72
BRILHANTE-T	700a	125,29
PF 050667	650a	116,40
PF 100857	584b	104,59
CPAC 0544	572b	102,44
BR18-T	557b	100,00
ALIANÇA-T	554b	99,22
PF 100334	548b	98,09
PF 100660	531b	95,10
PF 100409	508b	90,99
PF 090547	489b	87,53
PF 100368	488b	87,41
CPAC 07434	476b	85,14
BRS264-T	417b	74,58
PF 100838	413b	73,98
PF 100860	389b	69,63
PF 100936	339b	60,68

CV (%) = 18,17

Média geral = 584

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Na Tabela 2 são apresentados os dados médios de peso de 1000 grãos, altura de planta, número de grãos por espiga e data de espigamento de linhagens e cultivares de trigo de sequeiro. Verifica-se que o material mais precoce foi a testemunha BRS 264 espigando 38 dias após a semeadura, e o mais tardio foi a linhagem PF 100660 espigando com 53 dias após a semeadura.

No Brasil, até o final da década de setenta, os cultivares de trigo lançados para semeadura eram de porte alto, suscetíveis ao acamamento, com baixo potencial de produção e baixa fertilidade das espigas (Alacover, 1971; Camargo, 1972; Camargo; Oliveira, 1983).

Quanto à característica de altura de planta, a linhagem PF 050667, destacou, com 75 cm, e a cultivar BRS 264 foi o que apresentou o menor porte, com 50 cm de altura. Os resultados médios de altura de plantas foram de aproximadamente 57 cm, podendo se classificada como baixa conforme a classificação do IAPAR.

O maior valor para massa de 1000 grãos foi observado na linhagem CPAC 07434, com média de 28,3g e a menor para a cultivar BRS 264, com 20,3g. Quanto ao número de grãos por espiga, os valores variaram de, 13 grãos por espiga nas linhagens PF 100936 PF 100409 e PF 100857 a 25 grãos na linhagem CPAC 07434.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Tabela 2. Data de espigamento, massa de 1000 grãos, altura de planta e número de grãos por espiga de linhagens e cultivares de trigo de sequeiro, no município de Rio Verde – GO, 2014

Cultivar e/ ou linhagem	Data de espigamento	Peso de 1000 grãos(g)	Altura (cm)	Número de grãos / espiga
CPAC 07434	15/04	28,3a	58	25a
PF 080491	15/04	27,3a	56	17b
PF 080492	15/04	27,0a	60	16b
BR 18-T	17/04	27,0a	58	20a
PF 100332	17/04	25,0b	65	19a
CPAC 0544	11/04	25,0b	51	22a
PF 100857	09/04	24,3b	52	13b
BRILHANTE-T	09/04	24,3b	63	20a
CPAC 07340	16/04	24,3b	59	19a
BRS 229-T	16/04	24,3b	60	22a
PF 100838	17/04	24,3b	59	14b
PF 100368	10/04	24,0b	60	15b
PF 100660	20/04	24,0b	65	17b
PF 100409	10/04	23,6b	60	13b
PF 090547	16/04	23,3b	55	18b
PF 100334	18/04	23,0b	65	20a
PF 050667	17/04	22,3c	75	24a
PF 100936	18/04	22,0c	58	13b
ALIANÇA-T	17/04	21,6c	65	15b
PF 100860	09/04	21,3c	55	15b
BRS 264-T	05/04	20,3c	50	18a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Conclusão

As linhagens PF 080492, PF 080491, PF 100332, CPAC 07340 e PF 050667 se mostraram promissoras para futuros lançamentos ao mercado agrícola.

Agradecimentos

A EMBRAPA Trigo, pelo fornecimento do ensaio. A Universidade de Rio Verde (UniRV) pelo auxílio na execução das atividades de pesquisa.

Referências Bibliográficas

ALACOVER, M. Melhoramento de variedades de trigo em São Paulo. In: Encontro sobre triticultura, 1971, Campinas. **Anais...** Campinas: CATI, 1971. 26p.

CAMARGO, C. E. O.; OLIVEIRA, O. F. **Tolerância de cultivares de trigo a diferentes níveis de alumínio em solução nutritiva e no solo.** Bragantia, Campinas, v.40, n.1, p.21-31, 1981.

CAMARGO, C. E. O.; OLIVEIRA, O. F. **Melhoramento do trigo:** V Estimativa da herdabilidade e correlação entre altura, produção de grãos e outros caracteres agrônômicos em trigo. Bragantia, Campinas, v.42, n.1, p.131-148, 1983.

CÁNOVAS, A. D.; SILVA, M.; BRAZ, A. J. B. P. Avaliação de valor de cultivo e uso de genótipos de trigo de sequeiro no Estado de Goiás. In: CUNHA, G .R.; SOARES SOBRINHO, J. (Org). REUNIÃO



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, SEMINÁRIO TÉCNICO DE TRIGO, 1º. **Resumos...** Passo Fundo: EMBRAPA TRIGO/CNPA, 2004. p.37-46.

COMPANHINHA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Trigo, comparativo de área, produtividade e produção** 2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_03_12_08_41_24_boletim_graos_marco_2014.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2014.

FERREIRA, D. F. Análise estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. **In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA**, 45, 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCAR, 2000. p.255-258

PASCALE. A. J. Design of agrometeorological field experiments. In: **WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION SYMPOSIUM**, 1973, Braunschweig. Agrometeorology of the wheat crop. **Anais...** Offenbach: WMO, 1974. p.74-102.

SOUZA, M. A.; RAMALHO, M. A. P. Controle genético e tolerância ao estresse de calor em populações híbridas e em cultivares de trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.10, p.1245-1253, out. 2001.



Compostos majoritários do óleo essencial das flores de *Cardiopetalum calophyllum* conforme tempo de hidrodestilação¹

Nathalia Horrana Santos², Marcelo Nogueira Xavier³, Daniely Karen Matias Alves⁴, Juliana Dantas de Oliveira⁵, Cássia Cristina Fernandes Alves⁶

¹ Pesquisa realizada na área de Química de Produtos Naturais do Instituto Federal Goiano-*campus* Rio Verde.

² Graduanda do Curso de Engenharia de Alimentos, Instituto Federal Goiano-*campus* Rio Verde. nathalia.horrana.657@gmail.com

³ Mestrando do Curso de Agroquímica, Instituto Federal Goiano-*campus* Rio Verde. marcelo-biologo@live.com

⁴ Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental, Instituto Federal Goiano-*campus* Rio Verde. daniely_karen@hotmail.com

⁵ Mestranda do Curso de Agroquímica, Instituto Federal Goiano-*campus* Rio Verde. juliana_dantas16@hotmail.com

⁶ Orientadora, Prof^a. Dra., Departamento de Química de Produtos Naturais/ Instituto Federal Goiano-*campus* Rio Verde. cassiacefetr@gmail.com

Resumo: O presente estudo avaliou o constituinte químico majoritário do óleo essencial das flores da *Cardiopetalum calophyllum* em diferentes tempos de extração, visando obter futuros estudos a respeito das atividades farmacológicas presente neste óleo. O óleo essencial foi extraído pelo método de hidrodestilação em aparelho do tipo Clevenger nos tempos de 1, 2, 3, 4, 5 e 6 horas. Após a extração, foi realizada a análise química do óleo em um cromatógrafo gasoso acoplado ao espectrofotômetro de massas (CG/EM). O composto majoritário das flores da planta estudada foi identificado como sendo germacreno-D, variando de 30,37%, em 6 horas, à 36,91%, em 1 hora. Este possui atividade bactericida, fungicida e tripanocida *in vitro*.

Palavras-chave: Annonaceae, germacreno-D, pimenta-da-costa.

Major compounds of the essential oil of *Cardiopetalum* flowers *Calophyllum* as time hydrodistillation

Abstract: This study evaluated the major chemical constituent of essential oil of *Calophyllum Cardiopetalum* flowers in different extraction times in order to obtain future studies about the pharmacological activities present in this oil. The essential oil was extracted by hydrodistillation method Clevenger type apparatus at times of 1, 2, 3, 4, 5 and 6 hours. After extraction, the oil chemical analysis was performed on a gas chromatograph coupled to mass spectrometer (GC / MS). The major compound from plant flowers studied was identified as being germacrene-D, varying from 30.37% in 6 hours, to 36.91% in 1 hour. This has antibacterial, antifungal and trypanocidal *in vitro*.

Keywords: Annonaceae, germacrene-D, pepper-the-coast.

Introdução

Óleos essenciais são produtos voláteis orgânicos, de origem vegetal, obtidos por processo físico (destilação por arraste com vapor de água, destilação a pressão reduzida ou outro método adequado). Estes óleos são líquidos, voláteis, lípidos e raramente coloridos, lipossolúveis e solúveis em solventes orgânicos, com uma densidade geralmente mais baixa do que a da água. Eles podem ser sintetizados por toda a planta e são armazenados em células secretoras, cavidades, canais, as células da epiderme ou tricomas glandulares. São conhecidos pela fragrância e propriedades fortes pela sua atividade antisséptica, ou seja, bactericida, fungicida, antivirais e medicinais e podem ser utilizados como antimicrobianos na conservação de alimentos, analgésicos, sedativos, anti-inflamatórios e antioxidantes. (Montes et al, 2013).

A extração desses óleos dá-se por diversos métodos como hidrodestilação, maceração, extração por solvente e demais. Dentre essas técnicas para extração de óleos essenciais, destaca-se a hidrodestilação. Os aparelhos do tipo Clevenger são, hoje, amplamente utilizados para esta técnica por recomendação da OMS, devido à praticidade e ao baixo custo. Na hidrodestilação tipo Clevenger, o material vegetal é imerso em água sob aquecimento até a fervura, resultando na formação de vapores que arrastam os compostos voláteis, os quais, após condensação, separam-se da fase aquosa por decantação.



Neste método, a composição dos óleos essenciais pode ser influenciada pelo contato com a água em ebulição, tempo de extração e velocidade de aquecimento (Prins et al, 2006).

O tempo de hidrodestilação influencia diretamente na composição química dos óleos essenciais, dependendo do composto pode haver uma variação ou não de sua concentração. Costa et al (2013) em um trabalho com óleo essencial de *Pogostemon cablin* percebeu um aumento nas porcentagens relativas de beta-guaieno, beta-patchouleno, alfa-selineno, cariofileno, alfa-patchouleno e gama-patchouleno conforme aumento do tempo, e uma redução da quantidade de posgostol, cujas maiores porcentagens foram obtidas nas primeiras horas de extração.

Considerando o fato de não encontrarmos menção de estudos na literatura sobre a composição química do óleo essencial da pimenta-da-costa (*Cardiophyllum calophyllum*) (Silva, 2007), o presente trabalho teve como objetivo realizar a identificação dos compostos químicos majoritários presentes no óleo essencial de suas flores, conforme tempo de hidrodestilação.

Material e Métodos

As flores da *Cardiophyllum calophyllum* foram coletadas em áreas típicas de Cerrado na cidade de Rio Verde entre às 05:00 e 08:00 horas. Posteriormente, o material foi levado ao laboratório de Química de Produtos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – campus Rio Verde.

Após a coleta do material vegetal foi feita a identificação através do depósito de uma exsicata no herbário da Universidade Estadual de Montes Claros-MG, com o número de registro 3815. O óleo essencial foi extraído das flores pelo método de hidrodestilação em aparelho do tipo Clevenger, nos tempos de 1, 2, 3, 4, 5 e 6 horas. O óleo essencial foi separado do hidrolato por separação líquido-líquido em funil de decantação, utilizando o diclorometano como solvente e eliminando os resquícios de água com sulfato de sódio anidro. O solvente foi eliminado por evaporação a temperatura ambiente por um período de 24 horas. As amostras foram mantidas em geladeira até o momento da análise cromatográfica.

A identificação dos compostos majoritários do óleo essencial foi feita através de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG-EM) no aparelho Shimadzu modelo QP-5000, coluna DB-5 com 30 m de comprimento, diâmetro interno de 0,25mm. A temperatura inicial foi de 50°C, elevando-a à 190°C na razão de 8°C por 1 minuto. Novamente eleva-se a temperatura a 250°C na razão de 15°C durante 1 minuto. 5 µL de óleo diluído em acetona foi injetado com razão de Split 200 e temperatura de injeção de 250°C. Os espectros de massa foram comparados com o índice de Kovats, com a espectroteca do aparelho e com dados disponíveis na literatura.

Resultados e discussão

O Germacreno-D (Figura1) foi identificado como constituinte químico majoritário no óleo essencial das flores da *Cardiophyllum calophyllum* em todos os tempos de hidrodestilação testados. Este pertence à classe dos sesquiterpenos, sendo comumente encontrado nos óleos essenciais de Annonaceae (Gubert, 2011), possui atividade bactericida, fungicida e tripanocida *in vitro* (Francescato, 2007). Está presente como constituinte majoritário em outras espécies da família, como *Rollinia leptopetala* (Gubert, 2011) e em flores de espécies de outras famílias, como *Baccharis oblongifolia* (Sampaio et al, 2011). A presença do Germacreno-D em frações voláteis de flores é justificada por Sampaio et al (2011) pela sua atração de polinizadores, através do perfume exalado da mesma.

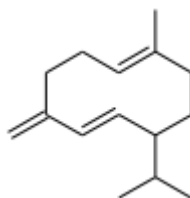


Figura 1. Estrutura química do Germacreno-D.

O Gráfico1 apresenta as porcentagens de Germacreno-D no óleo essencial das flores da pimenta-da-costa conforme variação do tempo. As porcentagens de Germacreno-D variaram de 36,91% em 1 hora à 30,37% em 6 horas. Essa pequena variação pode ser justificada pelo seu ponto de ebulição. Franco et al (2005) em trabalho com *Eucalyptus cinerea*, constatou a presença de 1,8 cineol, um composto oxigenado,



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

variando de 93,30% entre 0 a 15 minutos à 6,18% no intervalo de 2 a 3 horas. Este constituinte químico possui seu ponto de ebulição maior do que o do germacreno-D, devido o último composto não ser oxigenado (Sampaio et al, 2011), fazendo com que o germacreno-D esteja presente por um período maior no óleo essencial.

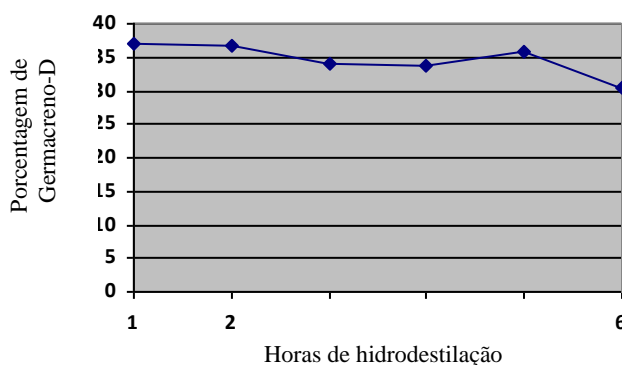


Gráfico1. Porcentagem de Germacreno-D conforme tempo de hidrodestilação do óleo essencial das flores.

Conclusão

O constituinte químico majoritário encontrado no óleo essencial das flores nos tempos de 1, 2, 3, 4, 5 e 6 horas foi o germacreno-D, com uma variação da concentração entre 30,37% à 36,91%, apresentando esta atividade bactericida, fungicida e tripanocida *in vitro*. Observando assim, o potencial uso do óleo essencial da *Cardiopetalum calophyllum*, necessitando fazer testes complementares.

Referências Bibliográficas

COSTA, G. A. Rendimento e composição do óleo essencial de patchouli (*Pogostemon cablin*) conforme o tempo de extração. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai.**, Campinas, v.15, n.3, p.319-324, 2013.

FRANCESCATO, L. N. et al. Atividade antimicrobiana de *Senecio heterotrichius* (Asteraceae). **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 43, n. 2, 2007.

FRANCO, J. et al. Composição química e atividade antimicrobiana *in vitro* do óleo essencial de *Eucalyptus cinérea*, Myrtaceae, extraído em diferentes intervalos de tempo. **Revista brasileira de farmacognosia**. v .15 Nº.3 João Pessoa. 2005.

GUBERT, C. **Prospecção e propagação vegetativa de espécies aromáticas da floresta ombrófila densa na região litorânea do Paraná**. Curitiba: Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias. 2011. 118p. Tese (Mestrado em Agronomia) - Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo/Setor de Ciências Agrárias/Universidade Federal do Paraná, 2011.

MONTES, S. de S. et al. Óleos essenciais em embalagens para alimentos – Revisão de literatura de 2000 a 2012. **Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v.5, n. 1/2, (2013)

PRINS, C. L.; LEMOS, C. S. L.; FREITAS, S. P. Efeito do tempo de extração sobre a composição e o rendimento do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis*). **Revista Brasileira de Plantas Medicinai.**, v. 8, n. 4, p. 92-95. 2006.

SAMPAIO, T. M. et al. Análise comparativa da composição química dos óleos voláteis de folhas e capítulos imaturos de *Baccharis oblongifolia*. **34º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**. 2011.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

SILVA, C.S.P. As plantas medicinais no município de Ouro Verde de Goiás, GO, Brasil: uma abordagem etnobotânica. Brasília: Departamento de Pós-Graduação em Botânica do Instituto de Ciências Biológicas. 2007. 153p. Tese (Mestrado em Botânica) - Departamento de Pós-Graduação em Botânica do Instituto de Ciências Biológicas/ Universidade de Brasília, 2007.



Compostos majoritários do óleo essencial das folhas, flores e frutos da *Cardiopetalum calophyllum*¹

Nathalia Horrana Santos², Marcelo Nogueira Xavier³, Daniely Karen Matias Alves⁴, Juliana Dantas de Oliveira⁵, Cássia Cristina Fernandes Alves⁶

¹ Pesquisa realizada na área de Química de Produtos Naturais do Instituto Federal Goiano-*campus* Rio Verde.

² Graduanda do Curso de Engenharia de Alimentos, Instituto Federal Goiano-*campus* Rio Verde. nathalia.horrana.657@gmail.com

³ Mestrando do Curso de Agroquímica, Instituto Federal Goiano-*campus* Rio Verde. marcelo-biologo@live.com

⁴ Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental, Instituto Federal Goiano-*campus* Rio Verde. daniely_karen@hotmail.com

⁵ Mestranda do Curso de Agroquímica, Instituto Federal Goiano-*campus* Rio Verde. juliana_dantas16@hotmail.com

⁶ Orientadora, Prof^a. Dra., Departamento de Química de Produtos Naturais/ Instituto Federal Goiano-*campus* Rio Verde. cassiacefetr@gmail.com

Resumo: O presente estudo avaliou os constituintes químicos majoritários do óleo essencial das folhas, flores e frutos da *Cardiopetalum calophyllum*, visando obter futuros estudos a respeito das atividades farmacológicas presente nestes óleos. O óleo essencial foi extraído pelo método de hidrodestilação em aparelho do tipo Clevenger. Após a extração, foi realizada a análise química dos óleos em um cromatógrafo gasoso acoplado ao espectrofotômetro de massas (CG/EM). Os compostos majoritários das três partes da planta estudada foram identificados como sendo espatulenol para as folhas, germacreno-D para as flores e frutos. O espatulenol apresenta atividade antibacteriana, antimicrobiana, antiulcerosa e anti-inflamatória. E o germacreno-D possui atividade bactericida, fungicida e tripanocida *in vitro*.

Palavras-chave: Annonaceae, espatulenol, germacreno-D, β -copaeno.

Major compounds of the essential oil from leaves, flowers and fruits of *Calophyllum Cardiopetalum*

Abstract: This study evaluated the majority chemical constituents of essential oil from leaves, flowers and fruits of *Calophyllum Cardiopetalum* in order to obtain future studies to respect the pharmacological activities present in these oils. The essential oil was extracted by hydrodistillation method in type Clevenger apparatus. After extraction, the chemical analysis of the oils was performed on a gas chromatograph coupled to mass spectrometer (GC / MS). The majority of the compounds studied three parts of the plant were identified as spathulenol to the leaves, for germacrene D to the flowers and fruit. The spathulenol has antibacterial, antimicrobial, anti-ulcer and anti-inflammatory. And the germacrene-D has antibacterial, antifungal and trypanocidal *in vitro*.

Keywords: Annonaceae, spathulenol, germacrene-D, β -copaene.

Introdução

A família Annonaceae compreende cerca de 2100 espécies classificadas em 130 gêneros distribuídos nas zonas tropicais e subtropicais do planeta. Apresenta reconhecida importância econômica, devido à comercialização de seus frutos e de seus produtos derivados, sua atividade farmacológica como matéria-prima de cosméticos e perfumaria, uso na medicina natural, atividade antimicrobiana e inseticida devido à presença de acetogeninas, entre outras (Aciole, 2009).

Dentre a biodiversidade dessa família tem-se a *Cardiopetalum calophyllum*, conhecida popularmente como pimenta-da-costa (Silva, 2007). Esta espécie está presente principalmente no Brasil Central, Triângulo Mineiro, Goiás e Mato Grosso, em áreas de Cerrado e na sua transição para o Cerradão (Elias, 2010). Em algumas comunidades da região de Goiás, o xarope e a decocção de suas sementes são usados para tratar bronquite, sinusite, dismenorrea e gases (Silva, 2007).

Estudos com espécies da família Annonaceae apresentaram variação de atividade biológica dos óleos essenciais conforme composição química. Araújo (2013) em trabalho com *Annona vepretorum*, cita uma relação entre a atividade antibacteriana com a presença dos compostos espatulenol, óxido de cariofileno, β -eudesmol e limoneno. A *Guatteria blepharophylla*, *Guatteria friesiana* e *Guatteria hispida* apresentam em sua composição o óxido de cariofileno, β -eudesmol, γ -eudesmol e o α -eudesmol, os quais exibem atividade antimicrobiana (Aciole, 2009).



Considerando a riqueza de constituintes químicos de plantas da família Annonaceae e o fato de não encontrarmos menção de estudos na literatura sobre a composição química do óleo essencial da *Cardiopetalum calophyllum*, o presente trabalho teve como objetivo realizar a identificação dos compostos químicos majoritários presentes no óleo essencial das folhas, flores e frutos da *Cardiopetalum calophyllum*.

Material e Métodos

As folhas, flores e frutos da *Cardiopetalum calophyllum* foram coletados em áreas típicas de Cerrado na cidade de Rio Verde entre às 05:00 e 08:00 horas. Posteriormente, o material foi levado ao laboratório de Química de Produtos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano– campus Rio Verde.

Após a coleta do material vegetal foi feita a identificação através do depósito de uma exsicata no herbário da Universidade Estadual de Montes Claros-MG, com o número de registro 3815. O óleo essencial foi extraído das folhas, flores e frutos pelo método de hidrodestilação em aparelho do tipo Clevenger, por um período de 3 horas para as flores e de 4 horas para as folhas e frutos. O óleo essencial foi separado do hidrolato por separação líquido-líquido em funil de decantação, utilizando o diclorometano como solvente e eliminando os resquícios de água com sulfato de sódio anidro. O solvente foi eliminado por evaporação a temperatura ambiente por um período de 24 horas. As amostras foram mantidas em geladeira até o momento da análise cromatográfica.

A identificação dos compostos majoritários do óleo essencial foi feita através de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG-EM) no aparelho Shimadzu modelo QP-5000, coluna DB-5 com 30 m de comprimento, diâmetro interno de 0,25mm. A temperatura inicial foi de 50°C, elevando-a à 190°C na razão de 8°C por 1 minuto. Novamente eleva-se a temperatura a 250°C na razão de 15°C durante 1 minuto. 5 µL de óleo diluído em acetona foi injetado com razão de Split 200 e temperatura de injeção de 250°C. Os espectros de massa foram comparados com o índice de Kovats, com a espectroteca do aparelho e com dados disponíveis na literatura.

Resultados e discussão

Os constituintes químicos majoritários do óleo essencial das folhas, flores e frutos analisada por CG/EM são apresentados na Tabela 1. Todos os constituintes majoritários identificados pertencem à classe dos sesquiterpenos, sendo comumente encontrados nos óleos essenciais de Annonaceae, principalmente espatulenol e germacreno D como principais constituintes (Gubert, 2011).

Tabela 1. Compostos majoritários da folha, flor e fruto da *Cardiopetalum calophyllum*

Órgão da planta	Composto majoritário	%
Folha	Espatulenol	18,01
Flor	Germacreno-D	37,03
Fruto	β-copaeno	28,19

O germacreno-D (Figura 1) possui atividade bactericida, fungicida, tripanocida *in vitro* (Francescato, 2007), sendo também um dos constituintes majoritários de outras espécies da família, como *Xylopiya aethiopica* (Vieira, 2010), *Rollinia leptopetala* (Gubert, 2011), e demais. Castro *et al* (2006) atribui ao germacreno-D a atração de polinizadores, pois o seu esqueleto imita feromônios sexuais de insetos.

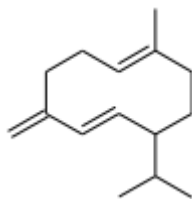


Figura 1. Estrutura química do Germacreno-D



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

O espatulenol (Figura 2) pode ser considerado um marcador quimiotaxonômico da família Annonaceae, por ser encontrado em diversos gêneros como *Duguetia*, *Hexalobus*, *Pachypodanthium*, *Xylopia*, *Annona* e *Guatteria* (Araujo, 2013). Apresenta atividade biológica importante com propriedades gastroprotetora, espasmolítica (Araujo, 2013), antibacterianas, antimicrobiana, antiulcerosa e anti-inflamatória (Gubert, 2011). Está presente como constituinte químico majoritário no óleo essencial de *Xylopia emarginata* (Vieira, 2010), *Xylopia sp* (Vieira, 2010), *Xylopia nitida* (Vieira, 2010), *Xylopia brasilienses* (Gubert, 2011), e demais.

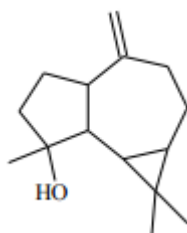


Figura 2. Estrutura química do Epatulenol

O composto β -copaeno (Figura3) tem sido relatado como constituinte químico do óleo essencial de *Garcinia gardneriana* (GUBERT, 2011), *Nectandra membranaceae* (GUBERT, 2011), *Campomanesia xanthocarpa* (GUBERT, 2011), entre outras.

Conclusão

Os contituíntes químicos majoritários encontrados foram espatulenol para as folhas, o qual possui atividade antibacteriana, antimicrobiana, antiulcerosa e anti-inflamatória. Germacreno-D para as flores e frutos, apresentando este, atividade bactericida, fungicida e tripanocida *in vitro*. Dessa maneira observa-se o potencial uso do óleo essencial da *Cardiopetalum calophyllum*, necessitando fazer testes complementares.

Agradecimentos

Ao PIBIC/Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – *campus* Rio Verde, pelo auxílio financeiro (bolsa).

Referências Bibliográficas

- ACIOLE, S.D.G. **Avaliação da atividade inseticida dos óleos essenciais das plantas amazônicas Annonaceae, Boraginaceae e de Mata Atlântica Myrtaceae como alternativa de controle às larvas de *Aedes aegypti***. Lisboa: Departamento de Biologia Animal. 2009. 72p. Tese (Mestrado em Biologia Humana e Ambiente) - Departamento de Biologia Animal /Faculdade de Ciências /Universidade de Lisboa, 2009.
- ARAÚJO, C.S. **Estudo fitoquímico e atividade biológica *in vitro* de *Annona vepretorum* (Annonaceae)**. Petrolina: Universidade Federal do Vale do São Francisco – *campus* Petrolina. 2013. 197p. Tese (Mestrado em Recursos Naturais do Semiárido) – Universidade Federal do Vale do São Francisco – *campus* Petrolina, 2013.
- CASTRO, D. P. et al. Não-preferência de *Spodoptera frugiperda* por óleos essenciais de *Achillea millefolium* e *Thymus vulgaris*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.8, n.4, p.27-32, 2006.
- ELIAS, M.A.S. **Ecologia reprodutiva de *Cardiopetalum calophyllum* (Annonaceae) em fragmentos de Cerrado do Brasil Central**. Goiânia: Instituto de Ciências Biológicas. 2010. 37p. Tese (Mestrado em Ecologia e Evolução) – Instituto de Ciências Biológicas/Universidade Federal de Goiás, 2010.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

FRANCESCATO, L. N. et al. Atividade antimicrobiana de *Senecio heterotrichius* (Asteraceae). **Rev. Bras. Cienc. Farm.**, São Paulo, v. 43, n. 2, 2007.

GUBERT, C. **Prospecção e propagação vegetativa de espécies aromáticas da floresta ombrófila densa na região litorânea do Paraná.** Curitiba: Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias. 2011. 118p. Tese (Mestrado em Agronomia) - Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo/Setor de Ciências Agrárias/Universidade Federal do Paraná, 2011.

SILVA, C.S.P. **As plantas medicinais no município de Ouro Verde de Goiás, GO, Brasil: uma abordagem etnobotânica.** Brasília: Departamento de Pós-Graduação em Botânica do Instituto de Ciências Biológicas. 2007. 153p. Tese (Mestrado em Botânica) - Departamento de Pós-Graduação em Botânica do Instituto de Ciências Biológicas/ Universidade de Brasília, 2007.

VIEIRA, M. G. S. et al. **Estudo químico de *Xylopiá nitida* (ANNONACEAE).** Fortaleza: Departamento de Química orgânica e inorgânica do Centro de Ciências. 2010. Tese (Mestrado em Química) - Departamento de Química orgânica e inorgânica do Centro de Ciências/Universidade Federal do Ceará, 2010.



Degradação fotocatalítica do agroquímico diuron

Flávio Arantes Campos¹, Victor Souza Medeiros², Adriene de Cássia Branquinho³, Franco César Belchior da Silva⁴, Rômulo Davi Albuquerque Andrade⁵, Ana Carolina Ribeiro Aguiar⁶

¹ Bolsista CAPES, Mestrando em Agroquímica, Instituto Federal Goiano. flavio.acampos@hotmail.com

² Bolsista PIBIC, Graduando em Engenharia Ambiental, Instituto Federal Goiano.

^{3,4} Mestrandos em Agroquímica, Instituto Federal Goiano.

⁵ Prof. Dr da Faculdade de Química, Instituto Federal Goiano.

⁶ Orientadora, Profa. Dra. Ana Carolina Ribeiro Aguiar, Instituto Federal Goiano. caroraguiar@yahoo.com.br

Resumo: As práticas agrícolas estão diretamente relacionadas com o uso de herbicidas, a fim de controlar as pragas que atacam a agricultura e desta forma, aumentar a produtividade dos gêneros alimentícios. Em contrapartida, a contaminação ambiental por estes pesticidas oriundos das práticas agrícolas se tornou um problema de grande importância mundial devido aos diferentes níveis de persistência no ambiente, além da toxicidade exercida sobre os organismos contaminados. Utilizando a fotocatalise heterogênea e aplicando catalisadores nanoparticulados de dióxido de titânio, foi avaliada nesse trabalho a atividade catalítica desses catalisadores frente à degradação do herbicida Diuron em amostras de água. Para isso utilizou-se uma lâmpada de vapor de mercúrio de baixa pressão de 125 W para irradiação da amostra e a degradação do pesticida foi avaliada de 30 em 30 minutos de exposição por espectroscopia de absorção UV-visível. A partir das análises de UV-vis, observou-se decréscimo de absorbância ao longo do tempo de reação de fotodegradação de 0 a 300 minutos, caracterizando assim, a degradação do herbicida.

Palavras-chave: contaminação, fotodegradação, herbicida

Photocatalytic degradation of agro-chemical diuron

Abstract: The agricultural practice are directly related to the herbicides use to control agriculture pests and thereby increase the foodstuffs productivity. In contrast, environmental contamination by these pesticides arising from agricultural practices became a great importance issue worldwide due to different persistence levels in the environment, as well as toxicity exerted on contaminated organisms. Using the heterogeneous photocatalysis and applying titanium dioxide nanoparticles catalysts it was assessed in this study the catalytic activity to diuron herbicide degradation in water samples. For this were used a 125 W low pressure mercury vapor lamp irradiating the sample and the pesticide degradation was assessed 30 within 30 minutes exposure by UV-visible absorption spectroscopy. From the UV-vis analysis, it was observed absorbance decreased along the photodegradation reaction time from 0 to 300 minutes, thus demonstrating the herbicide degradation.

Keywords: contamination, photodegradation, herbicide

Introdução

Ao longo dos anos, o elevado crescimento da atividade agrícola sempre foi acompanhado pelo intenso uso de pesticidas principalmente no Brasil, que é considerado o maior consumidor do mundo. Dentre os pesticidas, a classe dos herbicidas que matam ou suprimem o crescimento de plantas invasoras específicas, é responsável pela maior parte das vendas e do consumo em nível mundial (Araujo et al., 2012).

A contaminação de águas com herbicidas é uma das consequências da atividade agrícola que têm se intensificado com o aumento da população mundial. Um pesticida comumente usado em lavouras é o diuron, cujo princípio ativo, N-(3,4-diclorofenil)-N,N-dimetilureia, é um herbicida moderadamente tóxico e persistente no solo e em águas (Giacomazzi e Cochet, 2004).

Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / MAPA sob nº 00988692, classificação toxicológica - III – medianamente tóxico e classificação do potencial de periculosidade ambiental – II - produto muito perigoso ao meio ambiente é recomendado para aplicação em diversas culturas no Brasil, como: cana-de-açúcar, citros, videira, algodão, café, abacaxi, cacau, banana, alface e



seringueira, sendo intensivamente aplicado na cultura de cana-de-açúcar (Musumeci *et al.*, 1995).

O diuron é um herbicida não ionizável e relativamente persistente em solos (meia-vida de dissipação de 90 a 180 dias), sendo que a principal forma de dissipação da molécula é a degradação microbiológica (Rodrigues e Almeida, 2011). Em alguns casos, dependendo das propriedades do solo, fatores climáticos e principalmente as doses excessivas, pode apresentar persistência superior a um ano (Sheets, 1964).

Esse herbicida é fortemente adsorvido pelos colóides de argila ou matéria orgânica e, por esta razão, a dose adequada é altamente dependente das características do solo e ainda pode ser lixiviado em solos arenosos (Rodrigues e Almeida, 2011).

Segundo Wauchope *et al.*, (1992), o diuron tem Koc de 480 mL.g⁻¹ e tempo de meia vida ($t_{1/2}$) de 90 dias, essas características dão a este herbicida um potencial lixiviador, segundo o critério da California Department of Food and Agriculture (CDFA) e Lixiviador intermediário, segundo o critério de Gus (Gustafson, 1989). O diuron é apontado em pesquisas recentes como uma substância causadora de desregulação endócrina, trazendo como consequência, o aumento da incidência de câncer em homens, mulheres e animais e defeitos congênitos (Ghiselli e Jardim, 2007).

Atualmente, os POAs (Processos Oxidativos Avançados) são reconhecidos como uma das mais eficazes alternativas para a degradação de substratos de relevância ambiental. Dentre os POA's a fotocatalise heterogênea tem tido relevante importância. Esta tecnologia é baseada na irradiação de um catalisador, usualmente um semicondutor, que pode ser fotoexcitado e formar sítios redutores e oxidantes (Morais, 2005). A utilização de óxidos metálicos, como semicondutores em processos fotocatalíticos aplicados a efluentes líquidos, tem sido objeto de estudos. Os POAs são baseados na geração do radical hidroxila (OH•) que tem alto poder oxidante e pode promover a degradação de vários compostos poluentes, em tempos relativamente pequenos (Teixeira e Jardim, 2004).

Dos POAs trabalhados hoje os que mais se destacam são a fotocatalise heterogênea com o dióxido de titânio (TiO₂, anatase) e o processo Fenton que utiliza ferro (Fe²⁺) ou ferro zero na reação de oxidação dos compostos poluentes. Esses processos se caracterizam pela geração de espécies altamente reativas de alto potencial de degradação (Freitas, 2006).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a degradação do agroquímico Diuron por fotocatalise heterogênea utilizando catalisadores de TiO₂ preparados pelo método Pechini.

Material e Métodos

Os catalisadores de óxido de titânio foram preparados pelo método Pechini e Adams. Para sua preparação foi utilizada uma resina precursora de Titânio obtida através da dissolução de ácido cítrico em etilenoglicol, sob agitação constante, a 65°C. Após a completa dissolução do ácido, a temperatura foi elevada a 90°C para que a solução de isopropóxido de titânio (em HCl 1:1) pudesse ser adicionada em uma proporção de 1:4:16 em mol de metal, ácido cítrico e etilenoglicol respectivamente. Ao ocorrer a completa dissolução do Ti[OCH(CH₃)₂]₄ obteve-se a resina precursora de Titânio.

Os catalisadores preparados por Pechini foram utilizados na forma de pós ultrafinos e para sua preparação adicionou-se ao cadinho uma quantidade conhecida de resina de titânio e em seguida foi adicionada uma quantidade conhecida de carbono (Vulcan XC 72) previamente tratado. Aplicou-se uma rampa de aquecimento de 1°C.min⁻¹ até 250°C, sendo mantida por uma hora e em seguida aplicou-se outra rampa de 15°C.min⁻¹ até 400°C que foi mantida por mais uma hora formando assim, o catalisador.

A atividade catalítica das amostras foi avaliada considerando a reação de degradação fotocatalítica usando solução de Diuron (20 mg/L). Antes da irradiação, a solução do pesticida foi mantida no escuro por 30 min, para se atingir o equilíbrio de adsorção. A fonte de luz UV consistiu em uma lâmpada de vapor de mercúrio de baixa pressão de 125 W.

A mistura foi disposta a uma distância de 12 cm da fonte de luz e o desempenho fotocatalítico das amostras foi avaliado por um período de 5 horas. Alíquotas foram retiradas para análise de 30 em 30 minutos após o início da irradiação. O processo de fotodegradação foi acompanhado por espectroscopia de absorção UV-visível.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Resultados e discussão

Os espectros a seguir (Figura 1) apresentam os resultados obtidos na fotodegradação do diuron em solução aquosa contendo nanopartículas de TiO_2 , utilizando radiação direta através de uma lâmpada de vapor de mercúrio de 125 Watts, em diversos tempos de irradiação.

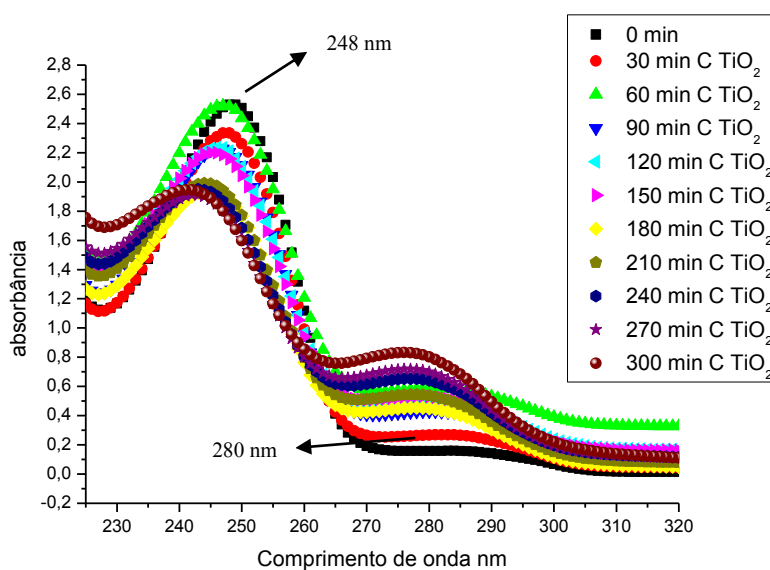


Figura 1. Espectro de absorção UV-vis da degradação do Diuron

De acordo com a Figura 1 pode-se observar que a banda de absorção do diuron aparece em 248 nm. A partir do tempo de 30 minutos de irradiação, é possível visualizar a formação de subproduto de degradação, devido ao aumento do pico na região de 280 nm, o que também é verificado nos outros tempos. Nesse mesmo tempo observa-se um decaimento na absorbância do pico característico do diuron em 248 nm, em 60 minutos verifica-se um aumento na intensidade desse pico e nas irradiações subsequentes houve apenas decréscimo da absorbância nessa região. O decréscimo da absorção do Diuron indica que o herbicida foi degradado, entre 120 e 150 minutos de irradiação durante a exposição à lâmpada de vapor de mercúrio de baixa pressão de 125 W.

Conclusão

A utilização de TiO_2 como catalisador nanoestruturado, aplicado aos POA's (Processos Oxidativos Avançados), mostrou-se eficaz pela formação de radicais $\text{O}_2^{\cdot-}$ e OH^{\cdot} em meio aquoso, responsáveis pela degradação da molécula do herbicida trabalhado. A partir das análises de UV-Vis, observou-se decréscimo de absorbância ao longo do tempo de reação de fotodegradação de 0 a 300 minutos, exposto a radiação da lâmpada de vapor de mercúrio de 125 W, caracterizando assim, a fotodegradação do herbicida.

Agradecimentos





IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Referências Bibliográficas

- ARAUJO, I. C. L.; MELO, V. F.; ABATE, G.; DOLATTO, R. G. Sorção de diuron em minerais da fração argila. **Química Nova**, v. 35, n. 7, p. 1312-1317, 2012.
- FREITAS, A. R. **Degradação de policloropreno por processo Foto-Fenton**. 2006. 76 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2006.
- GHISELLI, G.; JARDIM, W. F. Endocrine disruptors in the environment. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 695-706, 2007.
- GIACOMAZZI, S.; COCHET, N. C. Environmental impact of diuron transformation: a review. **Chemosphere**, v. 56, p. 1021, 2004.
- MORAIS, J.L. **Estudo da potencialidade de processos oxidativos avançados isolados e integrados com processos biológicos tradicionais, para tratamento de chorume de aterro sanitário**. 2005. 229 f. Tese (Doutorado em Química). Curso de Pós-Graduação em Química, UFPR, Curitiba, 2005.
- MUSUMECI, M. R.; MAKAGAWA, L. E.; LUCHINI, M. B. M.; ANDREA, M. M. Degradação do diuron-14C em solo e em plantas de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 30, p. 775-778, 1995.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 6.ed. Londrina, PR, SINDAG – Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola. p. 697. 2011.
- SHEETS, T. J. Review of disappearance of substituted urea herbicides from soil. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.12, p. 30-33, 1964.
- TEIXEIRA, C. P. A. B.; JARDIM, W. F. POAs. **Caderno Temático**, v.3. UNICAMP Instituto de Química. Campinas, 2004.
- WAUCHOPE, R. D.; BUTTLER, T. M.; HORNSBY, A. G.; AUGUSTIJN- BECKERS, P. W. M.; BURT, J. P. The SCS/ARS/CES pesticide properties database for environmental decision-making. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 123, p. 1-164, 1992.



Desempenho de híbridos de sorgo granífero na segunda safra em semeadura tardia em Rio Verde-GO.

Eduardo Tomé¹, Fábio Henrique Gonçalves¹, Rogério Aparecido Rosa da Silva², Rânia Nunes O. Moraes³, Cícero Beserra de Menezes⁴, Gustavo André Simon⁵

¹ Graduando do Curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde (UniRV). Email: eduardotome.rocha@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade de Rio Verde (UniRV).

³ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade de Rio Verde (UniRV).

⁴ Engenheiro Agrônomo, Dr., pesquisador da EMBRAPA Milho e Sorgo, Sele Lagoas, MG.

⁵ Orientador: Prof^o Dr. Departamento de Agronomia, Universidade de Rio Verde (UniRV). simon@unirv.edu.br

Resumo: O objetivo desse estudo foi obter informações sobre o desempenho agrônômico em semeadura tardia de diferentes híbridos de sorgo granífero nas condições edafoclimáticas de Rio Verde – Goiás. O ensaio foi conduzido no Campus Experimental da UniRV - Universidade de Rio Verde, localizado na Fazenda Fontes do Saber, no município de Rio Verde- GO, sob o sistema de plantio direto, durante a segunda safra de 2014. Foram avaliados 26 híbridos de sorgo granífero, dentre eles, 22 híbridos experimentais em fase de avaliação de Valor de Cultivo e Uso (1099034, 1099044, 1105653, 1167048, 1167093, 0729033, 0843009, 1096019, 1168092, 1168093, 1169054, 1167092, 1167053, 1169092, 1167017, 1170017, 1238020, 1170093, 1236020, 1105661, 1237020, 1239020) e quatro híbridos comerciais considerados como testemunhas (DKB 550, 1G244, BRS 330, A9735R) em experimento conduzido no delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. Os híbridos foram semeados em parcelas de cinco metros quadrados, sendo constituídas por duas fileiras de cinco metros de comprimentos espaçadas de 50 centímetros entre si. O desbaste foi realizado 18 dias após a semeadura, mantendo dez plantas por metro, correspondendo à população final de 200 mil plantas por hectare. Foram avaliadas as seguintes características: ciclo, altura de planta, acamamento, peso de mil grãos e produtividade de grãos. Ocorreu diferença significativa entre os híbridos avaliados para todas as características, demonstrando haver variabilidade genética e, desta forma, comportamento diferenciado em função das condições edafoclimáticas do local de condução do experimento. Os híbridos que associaram aspectos favoráveis em mais de uma característica, inclusive, altas médias de produtividade de grãos foram 1105653, 1105661 e 1168093.

Palavras-chave: Adaptação, ambientes, genótipos, interação, *Sorghum bicolor* L. Moench

Performance of sorghum hybrids in the second crop in late sowing in Rio Verde-GO

Abstract: The aim of this study was to obtain information on the agronomic performance in late sowing of different hybrids of sorghum at conditions of Rio Verde - Goiás. The test was conducted at the Experimental Campus UniRV - University of Rio Verde, located in the Farm of Knowledge Sources in the Rio Verde-GO, under the tillage system, during the second crop of 2014. Were evaluated 26 hybrid sorghum, among them, 22 experimental hybrids under evaluation of Cultivation and Use Value (1099034, 1099044, 1105653, 1167048, 1167093, 0729033, 0843009, 1096019, 1168092, 1168093, 1169054, 1167092, 1167053, 1169092, 1167017, 1170017, 1238020, 1170093, 1236020, 1105661, 1237020, 1239020) and four commercial hybrids considered as check (DKB 550, 1G244, BRS 330, A9735R) in trial growing in a randomized block design with three replications. Hybrids were sown in five square meters plots, consisting of two rows of five meters spaced lengths of 50 cm each other. The grinding was done 18 days after sowing, keeping ten plants per meter, corresponding to the final population of 200 thousand plants per hectare. The following characteristics were evaluated: cycle, plant height, lodging, thousand grain weight and grain yield. Significant differences between hybrids for all characteristics, showing that there is genetic variability and thus different behavior depending on climate conditions of the experiment growing location. The hybrids that associated more favorable aspects of a feature, including high means grain yield were 1105653, 1105661 and 1168093.

Keywords: Adaptation, environments, genotypes, interaction, *Sorghum bicolor* L. Moench



Introdução

O *Sorghum bicolor* (L.) Moench é considerado, atualmente, o quinto cereal mais produzido no mundo, após o milho, trigo, arroz e cevada (FAO, 2012), obtendo uma produção mundial estimada em 2011 de 60,2 milhões de toneladas, em uma área de 44,4 milhões de hectares.

No Brasil, de acordo com dados da CONAB (2012), a área cultivada de sorgo avançou de modo significativo a partir da década de 1970. Sendo o Centro-Oeste a principal região produtora de sorgo no Brasil, responsável atualmente por 70,2% da produção nacional, com destaque para o estado de Goiás, maior produtor do cereal, representando 45% da produção total brasileira (IBGE, 2013).

A produção nacional de sorgo evoluiu, aproximadamente, 165%, passando de 792,2 mil toneladas na safra 2001/2002, para 2,1 milhões de toneladas na safra 2011/2012 (CONAB, 2012). O sorgo é uma das culturas de grande importância para a produção de grãos na região dos cerrados. A cultura é considerada ótima alternativa em substituição ao milho para uso na alimentação animal, na forma de grãos (Barbosa; Silva, 2002). Comparado ao milho, o sorgo apresenta preço inferior, estimulando a demanda do produto na última década.

Uma dificuldade, frequentemente observada em ensaios de competição de cultivares, é a resposta desigual dos genótipos diante da variação ambiental, tornando a recomendação de cultivares um desafio, pois o desempenho superior de um genótipo não se mantém em todos os ambientes. As informações sobre a adaptabilidade e estabilidade do sorgo são escassas. Sendo assim, análises do comportamento de cultivares são de extrema importância para verificar a sua performance ao longo dos meses de cultivo (Silva et al., 2005).

O objetivo deste estudo foi obter informações sobre o desempenho agrônomico em semeadura tardia de diferentes híbridos de sorgo granífero nas condições edafoclimáticas de Rio Verde – Goiás.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido a campo no município de Rio Verde- GO, sob o sistema plantio direto, durante a segunda safra de 2014. A área apresenta as coordenadas de 17° 47' 2,0" S, 50° 57' 77,3" W e 768 m de altitude, o solo foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 1999).

Foram avaliados 26 genótipos de sorgo granífero, dentre eles, 22 híbridos experimentais em fase de avaliação de Valor de Cultivo e Uso (1099034, 1099044, 1105653, 1167048, 1167093, 0729033, 0843009, 1096019, 1168092, 1168093, 1169054, 1167092, 1167053, 1169092, 1167017, 1170017, 1238020, 1170093, 1236020, 1105661, 1237020, 1239020) e quatro híbridos comerciais considerados como testemunhas (DKB 550, 1G244, BRS 330, A9735R) em experimento conduzido no delineamento de blocos ao acaso, com três repetições.

Os híbridos foram semeados em parcelas de cinco metros quadrados, sendo constituída por duas fileiras de cinco metros de comprimento espaçadas de 50 centímetros entre si. Foi realizada semeadura manualmente em área previamente preparada com semeadora-adubadora, no dia oito de março de 2014. O desbaste foi realizado 18 dias após a semeadura, mantendo-se dez plantas por metro, correspondendo à população final de 200 mil plantas ha⁻¹.

A adubação de semeadura utilizada foi 130 kg ha⁻¹ do formulado 08-20-18 (NPK), aplicada por meio de semeadora/adubadora tratorizada. A adubação de cobertura foi realizada no dia 15 de abril de 2014 (35 DAE), utilizando ureia (42% de N) na dose de 80 kg ha⁻¹.

A colheita foi realizada no dia 13 de julho, de forma manual colhendo toda a área da parcela, posteriormente, foi trilhado utilizando trilhadeira estacionária.

As características avaliadas foram:

- Florescimento: considerando o número de dias da semeadura até o florescimento, o qual será definido quando, na parcela, em mais de 50% das plantas, as flores do terço médio da panícula entraram em antese.
- Altura de planta: medida em metros da superfície do solo ao ápice da panícula, considerando quatro plantas na área útil da parcela.
- Plantas acamadas: obtida através da contagem das plantas acamadas na parcela e estimada a porcentagem em função do estande final.
- Peso de mil grãos: em gramas, considerando a medida de 3 amostras de 100 grão e extrapolado para mil e corrigida para 13% de umidade.



- Produtividade de grãos: obtida a partir da colheita das panículas da parcela e posterior trilhagem e pesagem dos grãos, sendo os valores extrapolados para kg ha^{-1} e corrigidos a 13% de umidade;

A análise estatística foi realizada primeiramente com a análise de variância e as médias de produtividade e dos componentes de produção foram submetidas ao teste de Scott-knott, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR (Ferreira, 2000).

Resultados e Discussão

Em relação à característica florescimento, observa-se que os híbridos 1096019, 1169054 e 1167048 se destacaram em relação aos demais, com 55, 57 e 58 dias, respectivamente (Tabela 1).

A característica altura de planta é importante para sua classificação relacionada ao seu porte. O sorgo granífero deve ser uma planta de porte baixo devido ao interesse neste cultivo, ser os grãos produzidos, pois a planta deve ter um equilíbrio em desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, assim, crescendo, mesmo ele terá energia para produção de grãos. Os resultados mostram que os híbridos 1167093, 1236020, IG244, 1167092, 1099034, 1167017 e 843009 diferiram significativamente dos demais com menor porte, com as alturas de 1,20; 1,25; 1,26; 1,27; 1,30; 1,32 e 1,32 metros respectivamente, (Tabela 1). Os resultados se assemelham aos de Santos et al. (2013). Santos (2003) acrescenta que é interessante que cultivares de sorgo granífero apresentem altura entre 1,0 a 1,5 m, uma vez que a colheita dessa cultura, é realizada com implementos adaptados de outras culturas. Além disso, no melhoramento do sorgo granífero, procuram-se obter plantas menores que 1,5 m, para evitar problemas de acamamento nas lavouras.

Em relação à porcentagem de plantas acamadas, ocorreu variação de 0% (1167092, 1167093) até 80, 07% com o híbrido 1169054, devido a esses valores, os resultados apresentaram porcentagem de acamamento significativa. Vinte híbridos apresentaram diferenças significativas em relação aos demais, sendo eles 729033, 1099034, 1099044, 1105653, 1105661, 1167017, 1167048, 1167092, 1167093, 1168092, 1168093, 1170017, 1170093, 1236020, 1238020, 1239020 e as testemunhas, os quais obtiveram as menores porcentagens de plantas acamadas. Essa característica é muito importante para o sorgo devido à mecanização da colheita, desta forma o melhoramento genético procura obter genótipos com resistência ao acamamento. Um dos problemas relacionados com altura de plantas é o acamamento que dificulta a colheita das panículas. Híbridos de porte elevado tendem a apresentar maior porcentagem de acamamento, mas a altura de planta não deve ser analisada como um fator isolado relacionado ao acamamento, pois outros fatores como resistência do colmo e peso da panícula influenciam (Barbosa; Silva, 2002). Cultivares que apresentam menor altura de plantas, associada a maior resistência de colmo, apresenta menor suscetibilidade ao acamamento ou quebra das plantas (Heckler, 2002).

Em relação ao peso de mil grãos, observa-se que 21 híbridos se destacaram significativamente dos demais (Tabela 1), dentre eles os híbridos 729033, 1105653, 1105661, 1167092, 1168092, 1169092 e 1170017 que associaram altas produtividades de grãos. As médias do peso de mil grãos se assemelham aos resultados obtidos por Heckler (2002), que obteve peso médio de mil grãos de 27,4 gramas com diversas cultivares de sorgo cultivadas em Mato Grosso do Sul.

Na produtividade de grãos, houve variação de 3713 kg ha^{-1} para o híbrido 1239020 a 7083 kg ha^{-1} para o híbrido 729033 (Tabela 1). Os híbridos 729033, 1170017, 1169092, 1105653, 1105661, IG244, 1168093, 1168092 e 1167092 apresentaram produtividade de grãos significativamente superior aos demais. Todos os híbridos foram superiores à média de produtividade brasileira, a qual é de 2843 kg ha^{-1} (CONAB 2012).

Os híbridos que associaram altas médias de produtividade de grãos, menor porcentagem de acamamento de plantas e aspectos favoráveis em relação ao ciclo e porte foram 1105653, 1105661, e 1168093. Esses genótipos apresentam aspectos favoráveis a condições edafoclimáticas de Rio Verde – GO.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Tabela 1. Valores médios de florescimento (FL), altura de plantas (AP), porcentagem de plantas acamadas (ACA), peso de mil grãos (PMG) e produtividade de grãos (PROD) de 26 híbridos de sorgo granífero em Rio Verde-GO

Híbrido	FL (dias)	AP (m)	ACA (%)	PMG (g)	PROD (kg ha ⁻¹)
729033	64 d	1,61 d	4,07 a	27,60 a	7083 a
843009	60 c	1,32 a	59,77 b	27,30 a	5044 b
1096019	55 a	1,52 c	60,97 b	24,87 b	4428 b
1099034	61 c	1,30 a	23,67 a	23,93 b	5068 b
1099044	61 c	1,45 b	4,67 a	24,70 a	5434 b
1105653	60 c	1,45 b	10,53 a	27,23 a	6522 a
1105661	60 c	1,36 b	0,93 a	27,40 a	6480 a
1167017	64 d	1,32 a	0,37 a	26,33 a	5657 b
1167048	58 b	1,40 b	10,13 a	26,17 a	5755 b
1167053	62 c	1,74 e	56,17 b	24,50 b	5614 b
1167092	65 d	1,27 a	0,00 a	26,17 a	5904 a
1167093	63 d	1,20 a	0,00 a	26,57 a	5098 b
1168092	64 d	1,40 b	5,20 a	27,23 a	6025 a
1168093	61 c	1,43 b	28,77 a	25,57 b	6067 a
1169054	57 b	1,62 d	86,07 b	26,63 a	5397 b
1169092	61 c	1,43 b	36,60 b	28,77 a	6730 a
1170017	65 d	1,50 c	0,40 a	27,03 a	7069 a
1170093	63 d	1,57 c	30,33 a	26,93 a	5694 b
1236020	63 d	1,25 a	1,00 a	27,30 a	5321 b
1237020	60 c	1,44 b	48,23 b	27,17 a	5477 b
1238020	64 d	1,67 e	10,93 a	27,03 a	5805 b
1239020	64 d	1,36 b	10,37 a	26,33 a	3713 b
A9735R	65 d	1,43 b	0,80 a	26,43 a	5037 b
IG244	68 e	1,26 a	1,13 a	25,67 b	6355 a
BRS330	65 d	1,38 b	21,80 a	26,47 a	4786 b
DKB550	68 e	1,36 b	9,20 a	26,83 a	5739 b
CV (%)	1,73	4,12	90,40	5,13	15,06

Médias seguidas por mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Conclusão

O genótipo 1096019 foi o híbrido que apresentou maior precocidade. Na característica altura de planta, verificou-se que os híbridos que apresentaram menor porte foram os genótipos 843009, 1099034, 1167017, 1167092, 1167093, 1236020 e a testemunha IG244.

As menores porcentagens de acamamento foram obtidas com os híbridos experimentais 1167092, 1167093, 1167017, 1170017, 1105661, 1236020, 729033, 1099044 e as testemunhas A9735R e IG244.

As maiores produtividades foram obtidas com os genótipos 729033, 1170017, 1169092, 1105653, 1105661, 1168093, 1168092, 1167092 e com a testemunha IG244.

Os híbridos que associaram aspectos favoráveis em mais de uma característica foram 1105653, 1105661 e 1168093.

Agradecimentos

A EMBRAPA Milho e sorgo pela disponibilização do ensaio e parceria. A Universidade de Rio Verde (UniRV) pelo auxílio na execução do experimento.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, A. P. R.; SILVA, P. S. L. **Avaliação dos rendimentos de grãos e forragem de cultivares de sorgo forrageiro**. Caatinga, Mossoró, v. 15, n. 1/2, p. 7-12, 2002.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, terceiro levantamento, dezembro 2012.** Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_12_06_09_10_01_boletim_portugues_dezembro_2012.pdf>. Acesso em: 13/10/2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solo.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0.** In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Coarse Grains. In: Sanglard, D. A; Melo, G. G. **Potencial da Cultura do Sorgo no Semiárido.** Disponível em: <http://cdsa.ufcg.edu.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=1441:potencial-da-cultura-do-sorgo-no-semiarido&catid=92:artigos&Itemid=460>. Acessado em 22/10/2014.

HECKLER, J. C. Sorgo e girassol no outono-inverno, em sistema plantio direto, no Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 3, p. 517-520, 2002.

IBGE. **Estatística da Produção Agrícola.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr_201304.pdf>. Acesso em: 15 outubro 2014.

SANTOS, F.G. **Cultivares de sorgo.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 3p. (Comunicado Técnico, 77).

SANTOS, J.F.; GRANGEIRO, J.I.T.; SILVA, E.D.; SOUSA, J.S. Produção de sorgo em função de cultivares e biofertilizantes bovino líquido. **Revista Verde**, v.8, n.3, p.156-162, 2013.

SILVA, A.G.; ROCHA, V.S.; CRUZ, C.D.; SEDIYAMA, T. PINTO, G. H.F. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de sorgo forrageiro semeados em diferentes épocas do ano. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.4, n.1, p.112-125, 2005.



Diagnose foliar de macronutrientes em soja com uso contínuo de dejetos líquidos de suínos¹

Bruno Lobato Rodrigues dos Santos², Raffael Roquete³, June Faria Scherrer Menezes⁴, Mariana Pina da Silva⁵

¹ Parte do Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Agronomia, UniRV.

² Bolsista Pibic/CNPq/UniRV Graduando da Faculdade de Agronomia/ UniRV, E-mail: brunolobators@hotmail.com.

³ Graduando da Faculdade de Engenharia Ambiental/UniRV. E-mail: engtec.raffael@hotmail.com.

⁴ Orientadora, Profa. Dra. da faculdade de Agronomia/ UniRV. E-mail: june@unirv.edu.br.

⁵ Pesquisadora DCR, Dra da faculdade de Agronomia/UniRV, E-mail: mari_agro@hotmail.com.

Resumo: O uso dos dejetos de suínos na agricultura possibilita a redução dos custos com os fertilizantes minerais, além da melhoria da qualidade do solo e consequente aumento no rendimento das culturas. Contudo, se essa adição de nutrientes ocorrer em quantidades indesejáveis ocasionará desequilíbrio do solo e consequentemente na nutrição da planta. O objetivo com esse trabalho foi diagnosticar a situação dos macronutrientes na folha de soja na safra 2014/2015 após 15 anos de aplicações sucessivas de dejetos líquidos de suínos. Os ensaios foram constituídos de seis tratamentos (0, 25, 50, 75 e 100 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suínos e fertilizante mineral com três repetições, totalizando 18 parcelas experimentais. Este ensaio foi o 15º ano de aplicação sucessiva de dejetos e a cultura implantada foi soja (variedade 7300 Intacta IPRO2). As amostras foliares foram realizadas quando a cultura estava nos estádios R1 e R2 e foram determinados os teores de macronutrientes. Os teores foliares dos macronutrientes na cultura da soja em função dos tratamentos foram comparados com os níveis críticos dos respectivos nutrientes. As adubações orgânicas e mineral foram eficientes no suprimento de P, K, Ca e Mg e ineficientes no suprimento de N e S na planta de soja.

Palavras-chave: avaliação nutricional, biofertilizante, sucessivas aplicações, fertirrigação.

Leaf diagnose of macronutrients in soybean with continuous use of pig slurry

Abstract: The use of pig slurry in the agriculture makes it possible to reduce costs with the mineral fertilizers, as well as improved soil quality and consequent increase in crop yields. However, if this addition of nutrients occur in undesirable amounts of soil will result in imbalance and consequently of the plant nutrition. The aim of this work was to diagnose the situation of macronutrients in the soybean leaf harvest in 2014/2015 after 15 years of successive applications of pig slurry. The tests consisted of six treatments (0, 25, 50, 75 and 100 m³ ha⁻¹ of pig slurry and mineral fertilizer with three repetitions, totaling 18 experimental plots. This trial was the 15th successive year of application of manure and the implanted crop was soybeans (variety Intact IPRO2 7300). The leaf samples were taken when the crop was in the R1 and R2 stages and we determined the levels of macronutrients. The foliar levels in soybean due to the treatments were compared with critical values of their nutrients. Organic and mineral fertilizers were efficient in supplying P, K, Ca and Mg and inefficient in the supply of N and S in soybean plant.

Keywords: nutritional evaluation, biofertilizer, successive applications, broadcast fertilization.

Introdução

O estado nutricional das plantas é avaliado por diferentes métodos, um deles é através da diagnose foliar, ou seja, análise química foliar. A análise do material vegetal é importante para ajustar a adubação, visando maximizar a produtividade e identificar se os usos dos fertilizantes estão sendo eficientes (Faquin, 2002).

A adição de nutrientes, principalmente de N, P e K com o uso contínuo de resíduos são práticas comuns em regiões produtoras de suínos (Kurtz; Ernani, 2010). No entanto, a aplicação desordenada desses insumos tende a limitar a produção, quando não se leva em consideração aspectos inerente ao manejo e conservação dos solos, acarretando desequilíbrios químicos, físicos e biológicos, além de reduções drásticas dos níveis de matéria orgânica (Cunha et al., 2001).



Na região do Sudoeste Goiano, devido a agroindústrias de carne, são abatidos diariamente cerca de 5.000 suínos. Para a produção destes animais é gerada uma grande quantidade de resíduos, cerca de 12.000 a 13.000 m³ ano⁻¹ de dejetos de suínos, por lote de 3.700 cabeças (Pohlmann et al., 2008).

O uso dos dejetos de suínos na agricultura refere-se à possibilidade de reduzir os custos com os fertilizantes minerais, além da melhoria da qualidade do solo e consequente aumento no rendimento das culturas (Meneghetti, 2010). Contudo, se essa adição de nutrientes ocorrer em quantidades indesejáveis ocasionará desequilíbrio do solo e consequentemente na nutrição da planta (Scherer, 1995). Nesse sentido, é fundamental a necessidade do manejo adequado dos dejetos de suínos, determinando quais são as doses de aplicação mais adequadas e avaliar seus efeitos na nutrição da cultura implantada, visando à sustentabilidade.

O objetivo com esse trabalho foi diagnosticar a situação dos macronutrientes na folha de soja na safra 2014/2015 após 15 anos de aplicações sucessivas de dejetos líquidos de suínos.

Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido na área experimental da UniRV - Universidade de Rio Verde, localizada na Fazenda Fontes do Saber, município de Rio Verde-GO, possuindo coordenadas 17° 14' 53'' de latitude Sul, 50° 55' 14'' de longitude Oeste e altitude 715 m, clima Cf segundo Köppen, em um Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa (540 g kg⁻¹ de argila) e 4% de declividade, no período de outubro de 2014 a março de 2015. A área experimental é destinada ao projeto "Monitoramento do impacto ambiental pela utilização de dejetos líquidos de suínos na agricultura", realizado em parceria da UniRV, Embrapa e BRF, desde 1999.

Os ensaios foram constituídos de seis tratamentos (0, 25, 50, 75 e 100 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suínos e fertilizante mineral com três repetições, totalizando 18 parcelas experimentais. Cada parcela perfazia a área de 157,5m². Os tratamentos foram dispostos em delineamento em blocos ao acaso, totalizando 18 parcelas experimentais. A adubação mineral (188 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de MAP + 80 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de KCl) foi baseada na interpretação da fertilidade do solo na camada de 0-20 cm, coletada antes da aplicação dos tratamentos, baseada no preconizado por Sousa: Lobato (2004).

As culturas de soja e milho são conduzidas alternadamente, sendo uma safra soja e na outra milho, e assim sucessivamente. Este ensaio foi o 15º ano de aplicação sucessiva de dejetos e a cultura implantada foi soja, cuja variedade foi 7300 Intacta IPRO2, semeada com espaçamento de 0,5m e densidade de plantio de 19 sementes por metro.

Os dejetos de suínos foram provenientes de uma granja de engorda de suínos (SVT) e foram aplicados na superfície do solo, sem incorporação no dia 28/10/2014, dez dias antes da semeadura da cultura da soja que foi realizada no dia 06/11/2014. Os dejetos líquidos de suínos foram analisados quimicamente no laboratório de análises de solos, folhas e resíduos orgânicos da Universidade de Rio Verde.

As amostras foliares foram realizadas quando a cultura estava nos estádios R1 e R2, conforme a metodologia de Souza e Lobato (2004). Nas amostras de folha de cada parcela foram determinados os teores de macronutrientes no laboratório de solos da UniRV, utilizando as metodologias descritas por Silva (1999).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando houve significância, foi aplicado o teste de médias Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR.

Os teores foliares dos macronutrientes na cultura da soja em função dos tratamentos foram comparados com os níveis críticos dos respectivos nutrientes sugeridos por Sousa; Lobato (2004).

Resultados e discussão

Conforme a composição química dos dejetos líquidos de suínos (DLS) apresentados na Tabela 1 e os fertilizantes minerais aplicados nas parcelas estimaram-se as quantidades fornecidas de cada macronutriente ao solo em função dos tratamentos (Tabela 2).

Observou-se que a adubação com dejetos líquidos de suínos (DLS) superou a adubação mineral em nitrogênio, independente da dose aplicada. A dose de 75 m³ ha⁻¹ de DLS foi semelhante à adubação mineral em P e a dose de 100 m³ ha⁻¹ de DLS foi semelhante à adubação mineral em K.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Tabela 1. Composição química dos dejetos líquidos de suínos aplicados no solo em 2014

N ¹	P ²	K ³	Ca	Mg
----- kg m ⁻³ -----				
1,3	0,83	0,60	1,51	0,74
pH	Densidade	MO	MS	S-SO ₄
-- g cm ⁻³ --				
7,53	1.009	1,96	2,94	0,29
----- % -----				

Percentagem de conversão dos nutrientes aplicados: N = 50%¹, P=60%² e K = 100%³ (CFSEMG, 1999).

A adubação mineral não forneceu Ca, Mg e S, enquanto que com os DLS, quanto maior a dose, maiores foram os suprimentos desses nutrientes (Tabela 2).

Tabela 2. Quantidades de nutrientes aplicados no solo em 2014 em função dos tratamentos

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg	S (SO ₄)
----- kg ha ⁻¹ -----						
Controle (0)	0	0	0	0	0	0
25 m ³ ha ⁻¹ de DLS	32,5	20,7	15,0	37,7	18,5	7,2
50 m ³ ha ⁻¹ de DLS	65,0	41,5	30,0	75,5	37,0	14,4
75 m ³ ha ⁻¹ de DLS	97,5	62,3	45,0	113,5	55,5	21,6
100 m ³ ha ⁻¹ de DLS	130	83,0	60,0	151,0	74,0	28,8
Adubação Mineral	16,9	64,8	66,7	0	0	0

A adubação orgânica com resíduos não equivale à adubação mineral em todos os nutrientes sempre havendo a deficiência de alguns e excesso de outros, porém possui como vantagens a contribuição para melhoria da aeração, estabilidade da temperatura e retenção de umidade (Kiehl, 1985).

Avaliando teores foliares de macronutrientes da soja em função dos tratamentos observou-se que os tratamentos não influenciaram significativamente nos teores de macronutrientes foliares (Tabela 3).

Comparando os teores de macronutrientes no tecido vegetal da soja com os seus respectivos níveis críticos (referência), verificou-se que os teores de P, K, Ca e Mg estavam adequados indicando equilíbrio nutricional para esses elementos. Detectou-se deficiência de nitrogênio (N) e enxofre (S) independente dos tratamentos (Tabela 3). Embora resultados de outros autores indiquem que a adubação com dejetos de suínos é eficiente para a nutrição e produtividades das culturas, desde que seja aplicada uma dose adequada à exigência da cultura (Konzen; Alvarenga, 2005), todavia, nesse ensaio as adubações não conseguiram suprir as demandas nutricionais da planta em N e S (Tabela 3).

Na cultura da soja não se recomenda adubação nitrogenada devido à fixação biológica do nitrogênio atmosférico (FBN) e doses superiores a 30 kg ha⁻¹ de N pode interferir negativamente na FBN (Hungria et al., 2001). Outro fator que pode ter limitado o aproveitamento do N pode ter sido as perdas de N por volatilização da amônia (N-NH₃) durante a aplicação dos dejetos. Segundo Sommer; Hutchings (2001) as perdas de N por volatilização de amônia pode ser de até 75% do N amoniacal dos dejetos.

Tabela 3. Teores foliares de macronutrientes da soja fertilizada com dejetos de suínos (DLS) e adubação mineral em função dos tratamentos e teores de referencia. Safra 2014/2015. Rio Verde, GO.

Doses	N	P	K	Ca	Mg	S
m ³ ha ⁻¹ de DLS	----- g kg ⁻¹ -----					
Controle (0)	32,04 D	3,01 A	18,55 A	10,64 A	4,10 A	1,55
25	42,29 D	3,09 A	16,97 A	10,77 A	4,06 A	1,55
50	31,06 D	3,69 A	19,14 A	10,15 A	3,97 A	1,68
75	41,71 D	3,44 A	18,46 A	10,39 A	4,17 A	1,77
100	34,71 D	4,14 A	19,52 A	9,61 A	3,98 A	2,01
Adubo mineral	36,75 D	3,29 A	17,27 A	8,50 A	3,17 A	1,85
Referencia ¹	45-55	2,5-5,0	17-25	4,0-20	3,0-10	2,1-4,0

¹ Referencia = nível crítico (Sousa; Lobato, 2004). D = deficiência; A = adequado e E = excesso



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

A recomendação de enxofre para as culturas é de 20-30 kg ha⁻¹ de S (Sousa; Lobato, 2004), sendo que as doses de 75 e 100 m³ ha⁻¹ de DLS supriram essa necessidade, porém ineficiente na nutrição da planta. Possivelmente grande parte do S contido nos dejetos esteja na forma orgânica o que necessitaria de mineralização.

Embora tenha ocorrido deficiência de N e S não foram observados sintomas visuais desses nutrientes. Quando os sintomas visuais se manifestam, a produção já pode ter sido prejudicada. Portanto, em qualquer cultivo, o ideal é que não ocorram sintomas visuais de desequilíbrios e, se ocorrerem, que sejam detectados e corrigidos o mais rápido possível. Recomenda-se o fornecimento suplementar de enxofre via adubação mineral para o próximo cultivo.

Conclusão

As adubações orgânicas e mineral foram eficientes no suprimento de P, K, Ca e Mg e ineficientes no suprimento de N e S na planta de soja.

Agradecimentos

A BRF pelo fornecimento dos dejetos e ao CNPq pela bolsa PIBIC.

Referências Bibliográficas

CUNHA, T.J.F.; MACEDO, J.R.; RIBEIRO, L.P.; PALMIERI, F.; FREITAS, P.L.; AGUIAR, A.C. Impacto do manejo convencional sobre propriedades físicas e substâncias húmicas de solos sob cerrado. **Ciência Rural**, v.1, n.1, p. 27-36. 2001

FAQUIN, V. **Diagnose do estado nutricional das plantas**. 77 p. (Monografia de especialização) - UFLA/FAEPE, Lavras. 2002.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. **Fixação biológica de nitrogênio na cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2001. 48p

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo. Agronômica Ceres, 1985. 492p.

KONZEN, E.A.; ALVARENGA, R.C. **Manejo e utilização de Dejetos de animais: aspectos agrônômicos e ambientais**. Circular Técnica 63. Sete Lagoas, MAPA. Dez 2005.

KURTZ, C; ERNANI, P.R. Produtividade de cebola influenciada pela aplicação de nutrientes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, n.1, p.133-142. 2010

MENEGHETTI, A.M. **Aspectos ambientais e agronomicos da cultura do minimilho sob aplicação de água resíduária da suinocultura**. UNIOESTE, Cascavel -PR. (Tese de doutorado), 2010. 217p.

POHLMANN, R. A. de C.; SCHWERTZ, M.; PAULINO, H. B. Perfil agroindustrial da região sudoeste do estado de Goiás: potencialidades de poluição. In: I CONGRESSO GOIANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2008, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia, 2008.

SCHERER, E.E. **Aproveitamento do esterco de suínos como fertilizante**. 1995. Acesso em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/pnma/pdf_doc/9-ElóiScherer> Acesso: 11/05/2015.

SOMMER, S.G.; HUTCHINGS, N.J. Ammonia emission from field applied manure and its reduction: invited paper. **European Journal of Agronomy**, Amsterdam, v.15, n.1, p.1-15, 2001.

SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. (2 eds.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. p.147-168.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Eficiência agronômica da cultura da soja com adubação complementar¹

Douglas Humberto Caldeira Gomes², Yuri Deiverson Prado de Sousa², Marcelo Queiroz Diniz³,
June Faria Scherrer Menezes⁴

¹Parte do trabalho de conclusão de curso da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde – UniRV.

²Graduandos da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde, E-mail: douglaskiri123@hotmail.com; yuri@hotmail.com.

³Pósgraduando do Programa de Mestrado em Produção Vegetal, Universidade de Rio Verde, E-mail: marceloldiniz5@hotmail.com

⁴Orientadora, Profa. Dra. da faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde E-mail: june@unirv.edu.br.

Resumo: O uso de micronutrientes aplicados via semente e via foliar é uma tecnologia que cada vez mais está ocupando espaço entre os sojicultores mais tecnificados. Neste contexto, a complementação de quantidades satisfatórias de nutrientes poderá contribuir para a melhoria do desempenho da cultura. O objetivo com o presente trabalho foi comparar a adubação convencional com alguns fertilizantes quelatizados de alta eficiência da Ubyfol na cultura da soja (variedade Anta 82RR) em complementação a adubação convencional. O ensaio foi instalado a campo, no Centro Tecnológico Comigo na safra 2014/15. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, totalizando 12 parcelas (3 tratamentos x 4 repetições). Os tratamentos foram constituídos do tratamento controle (T1), apenas controle sanitário, tratamento de semente (TS) e aplicações foliares de alguns produtos Ubyfol. As aplicações dos produtos Ubyfol foram realizadas via foliar juntamente com a aplicação do herbicida (glifosato) ou outros defensivos (fungicida). As aplicações foliares foram feitas por meio de pulverizador costal pressurizado a CO₂. A altura de plantas e massa de 100 grãos não foram afetadas pelos tratamentos. A maior produtividade (2.198 kg ha⁻¹) foi com o tratamento 3, sendo 25% superior ao tratamento controle. As condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura foram desfavoráveis contribuindo para o baixo desempenho da cultura.

Palavras-chave: adubação foliar, micronutrientes, produção de grãos.

Agronomic efficiency in soybean crop with complementary fertilization

Abstract: The use of micronutrients applied on the seed and leaves is a technology that is increasingly occupying space between the agricultures with more technologies. In this context, the complementary of satisfactory amounts of nutrients may contribute to the improved performance of culture. The aim of this work was to compare the conventional fertilization with some fertilizer chelated of high efficiency by Ubyfol on soybean crop (Anta 82RR). The experiment was carried out in the field, in the Technological Center in the crop season 2014/15. The experimental design was of randomized blocks (3 treatments x 4 repetitions). The treatments were consisted of the control treatment (T1), only sanitary control, seed treatment (TS) and foliar spray applications of some Ubyfol products. The applications of Ubyfol products were applied together with the herbicide (glyphosate) or other pesticides (fungicide). The applications were through sprayer pressurized to CO₂. Plant height and mass of 100 grains did not affected by treatments. The highest grain yield (2,198 kg ha⁻¹) was with the treatment three, being 25% higher than the control. Climatic conditions during the development of culture were unfavorable contributing to the poor performance of culture.

Keywords: leaf spray, micronutrients, grain production.

Introdução

A soja é a cultura anual de maior expressão econômica no Brasil, principalmente por apresentar em sua composição química de grãos, teores elevados de proteína e óleo. Entre os fatores responsáveis pela sua competitividade destaca-se a nutrição mineral necessária para suprir as demandas da planta (Malavolta; Vitti; Oliveira, 1997). O uso de micronutrientes aplicados via semente e via foliar é uma tecnologia que cada vez mais está ocupando espaço entre os sojicultores mais tecnificados (Dechen; Nachtigall, 2006). Neste contexto, a complementação de quantidades satisfatórias de nutrientes poderá contribuir para a melhoria do desempenho da cultura (Marschner, 1995).



O objetivo com o presente trabalho foi comparar a adubação convencional, usada na região Sudoeste de Goiás, com alguns fertilizantes quelatizados complementares de alta eficiência da Ubyfol na cultura da soja em complementação a adubação convencional.

Material e Métodos

O ensaio foi instalado a campo, no Centro Tecnológico Comigo, no dia 19 de novembro de 2014. O solo da área do ensaio é de textura argilosa (40 a 45% de argila), com fertilidade corrigida. A variedade utilizada foi Anta 82RR com densidade de semeadura de 17 a 20 sementes por metro. A adubação realizada foi 300 kg ha⁻¹ de 02-20-18 baseada nas recomendações (Sousa; Lobato, 2004) e nos níveis de fertilidade da área.

As parcelas foram constituídas por 10 linhas de 8 metros de comprimento, com espaçamento adotado na região de 0,5m, totalizando 40 m², sendo a área útil de cada parcela as 6 linhas centrais, descartando uma bordadura de 1 m nas extremidades. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, totalizando 12 parcelas (3 tratamentos x 4 repetições).

Os tratamentos foram constituídos do tratamento controle (T1), apenas controle sanitário, tratamento de semente (TS) e aplicações foliares de alguns produtos Ubyfol (Tabela 1). Todas as sementes foram tratadas com fungicida e inoculadas normalmente antes da semeadura conforme as recomendações técnicas.

Tabela 1- Tratamentos usados no ensaio de soja. CTC - Rio Verde, GO. Safra 2014/2015

Tratamentos	Época de aplicação	Produto e dose	Data aplicação
1 (controle)	-	-	-
2	Tratamento de sementes (TS)	Potamol (0,2 L para 70 kg de sementes)	19/11/2014
	1º glifosato (V3/V4)	MS-Mn 25 (0,5 kg ha ⁻¹)	10/12/2014
	Estádio V6/V7	MS-Mn 25 (0,5 kg ha ⁻¹) + MS-Florada (0,5 kg ha ⁻¹)	05/01/2015
	1º Fungicida (R1/R2)	Kymon plus (0,5 L ha ⁻¹) + N32 (3,0 L ha ⁻¹)	23/01/2015
3	Tratamento de sementes (TS)	Potamol (0,2 para 70 kg de sementes)	19/11/2014
	1º glifosato (V3/V4)	MS-Mn 20 (0,5 kg ha ⁻¹)	10/12/2014
	Estádio V6/V7	MS-Mn 20 (0,5 kg ha ⁻¹)	05/01/2015
	1º Fungicida (R1/R2)	N32 (3,0 L ha ⁻¹)	23/01/2015

As aplicações dos produtos Ubyfol foram realizadas via foliar juntamente com a aplicação do herbicida (glifosato) ou outros defensivos (fungicida), utilizando um pulverizador costal de precisão pressurizado a CO₂, com 150 L ha⁻¹ de calda, totalizando 3 aplicações durante o ciclo da cultura de soja. No estágio fenológico V6/V7 aplicou-se apenas os produtos da Ubyfol, pois não houve necessidade de aplicação de fungicida. Posteriormente realizou-se avaliação visual de fitotoxicidade após 5 e 10 dias da aplicação dos produtos.

Efetuarão-se as medidas de altura de cinco plantas por parcela considerando a base do solo até o topo da planta (cm) por ocasião da colheita. Com as cinco medidas efetuou-se a altura média das plantas de cada parcela.

A soja foi colhida no dia 18 de março de 2015 arrancando-se as plantas da área útil. As plantas foram trilhadas e determinou-se a umidade e a produtividade de grãos em cada parcela. A Produtividade de grãos foi ajustada para 13% de umidade e calculada em kg ha⁻¹ e sacas ha⁻¹. Determinou-se a massa de 100 grãos de cada tratamento.

Todos os dados das variáveis analisadas foram submetidos à análise estatística (Software SAEG) para obtenção dos resultados finais.



Resultados e discussão

Após aplicação dos produtos Ubyfol não foram observados nenhum sintoma visual de fitotoxidez, permanecendo as folhas semelhantes ao tratamento controle. Os produtos Ubyfol foram compatíveis com os defensivos utilizados (herbicida e fungicida).

A altura de plantas não variou conforme os tratamentos, obtendo-se altura média de plantas de 46,6 cm (Tabela 2). A altura média das plantas encontrada no presente ensaio (46,6 cm) ficou abaixo do recomendado por Sedyama et al. (2005), os quais citam que a altura mínima desejável para a colheita mecanizada em solos de topografia plana está em torno de 50 a 60 cm.

As produtividades de grãos de soja variaram significativamente ($P < 0,05$) em função dos tratamentos (Tabela 2), sendo a maior produtividade obtida com o tratamento 3, com 2.198,5 kg ha⁻¹ (36,6 sacas ha⁻¹), 25,2% superior ao tratamento controle (1.643,6 kg ha⁻¹). A produtividade de 2.198,5 kg ha⁻¹ é considerada baixa pelo potencial genético da variedade (Anta 82RR) que é superior a 4.000 kg ha⁻¹.

Tabela 2. Resultados médios de altura de plantas, produtividade de grãos e massa de 100 grãos em função dos tratamentos. CTC - Rio Verde, GO. Safra 2014/2015

Tratamentos	Altura de plantas cm	Produtividade de grãos		Massa de 100 grãos (g)
		kg ha ⁻¹	sacas ha ⁻¹	
Controle (T1)	44,7	1.643,6 b	27,4 b	13,73
T2	47,7	1.845,5 ab	30,8 ab	13,90
T3	47,5	2.198,5 a	36,6 a	13,15
Média geral	46,6	1.895,9	31,4	13,60
CV (%)	7,71	13,35	13,35	4,11

Medias seguidas da mesma letra na coluna não deferem entre si a 5% pelo Teste Tukey.

As produtividades de grãos foram inferiores aquelas normalmente obtidas na Região (> 50 sacas por hectare) e bem abaixo da média nacional (2941 kg ha⁻¹ = 59 sacas ha⁻¹). Cabe ressaltar que as condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura foram desfavoráveis, e, notadamente no mês de janeiro, quando se realizou a maioria das pulverizações foliares. Com pouca umidade no solo (veranico), indicando estresse hídrico, comprometeu o desenvolvimento e crescimento normal das plantas, afetando negativamente a altura de plantas e a produtividade de grãos. As baixas produtividades de grãos foram ocasionadas pelo veranico de 34 dias ocorrido no local do ensaio (Figura 1). Porém, mesmo em estresse hídrico as plantas que receberam produtos Ubyfol superaram o tratamento controle.

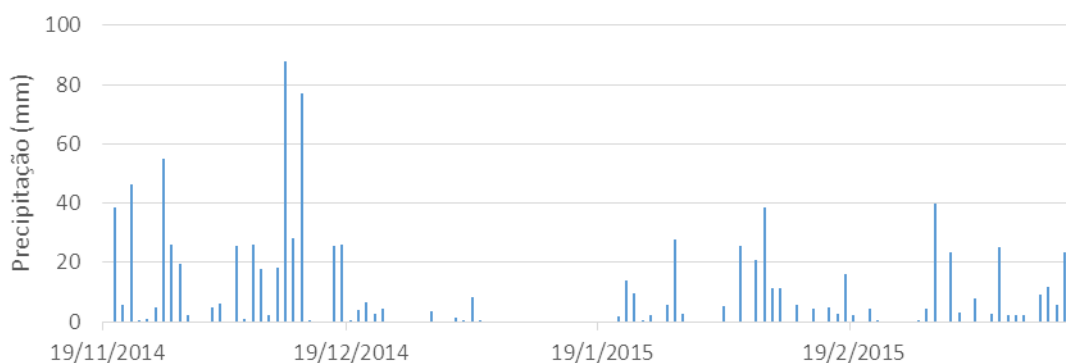


Figura 1. Índices pluviométricos diários ocorridos na área durante a condução do ensaio (novembro de 2014 a março de 2015) no local do ensaio. CTC - Rio Verde, GO. Safra 2014/2015.

Como a água é fator fundamental na produção vegetal, sua falta ou seu excesso afeta de maneira decisiva o desenvolvimento das plantas. A quantidade de água disponível no solo para as plantas está intimamente ligada à quantidade e distribuição das chuvas e das propriedades do solo no que se refere à



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

retenção de água. Solos de textura mais leves (arenosos e médios) tendem a reter menor quantidade de água do que solos mais pesados (argilosos e muito argilosos).

Devido ao veranico ocorrido, com certeza os investimentos com as pulverizações não trouxeram o retorno que era esperado. Os parâmetros avaliados são dependentes das condições climáticas ocorridas ao longo do ciclo da cultura.

A massa de 100 grãos não variou conforme os tratamentos, obtendo-se a média de 13,59g (Tabela 2). A massa média de 100 grãos foi superior à média das principais cultivares de soja plantadas em Goiás que é de 13,5 g.

As sementes de soja dos tratamentos 2 e 3 foram tratadas com Potamol (TS) que contem 14% de molibdênio. O molibdênio além de ser essencial às plantas, auxiliando na nodulação e participando do ciclo do nitrogênio, tanto na fixação biológica (parte estrutural da enzima *nitrogenase* dos bacteroides nodulares) como na redução do nitrato a nitrito (parte estrutural da enzima *nitrato-redutase*), também favorece a viabilidade do grão de pólen e, conseqüentemente, a produtividade das plantas (Deichen; Nachtigall, 2006).

A soja dos tratamentos 2 e 3 foram pulverizadas com MS-Mn, contendo de 20 a 25% de manganês (Tabela 1). O Mn é essencial à síntese de clorofila e sua função principal está relacionada com a ativação de enzimas, também participa do fotossistema II, sendo responsável pela fotólise da água (Epstein; Bloom, 2006). A deficiência de Mn é evidente nas raízes, sendo, provavelmente, o fator responsável pela redução no crescimento das raízes. Com o suprimento adequado de Mn a planta melhora o desenvolvimento radicular, o que promoveria maior resistência a seca.

Há relatos que as plantas de soja RR (*Roundup Ready*) seriam menos eficientes no acúmulo de Mn que as convencionais. É possível a formação de um complexo estável entre o glifosato e o Mn (Coutinho; Mazzo, 2005), o que limitaria a absorção e transporte do elemento na planta, sendo necessária a suplementação de Mn via pulverização foliar. As plantas que receberam Mn via foliar apresentaram maior produtividade de grãos.

Resultados de pesquisa obtidos pela Embrapa têm demonstrado respostas significativas apenas para manganês (Mn) cobalto (Co) e molibdênio (Mo), razão pela qual não existe a recomendação para adubação foliar com outros nutrientes.

Na época da floração, estádios R1/R2 houve aplicação de N32, nos tratamentos 2 e 3 (Tabela 1). Embora sabe-se que a cultura da soja seria inviabilizada economicamente se os produtores tivessem que aplicar todo o nitrogênio necessário para suprir as demandas das plantas, pois a cultura requer grandes quantidades de N (109 a 250 kg ha⁻¹ de N, segundo Campo et al., 2002). Apenas a fixação biológica do nitrogênio (FBN) seria suficiente para suprir a demanda de N, porém a eficiência do processo pode ser prejudicada pela deficiência de Mo e Co. A aplicação desses micronutrientes no tratamento de sementes apresenta resultados consistentes no aumento da eficiência da FBN e nos rendimentos da soja (Campo; Hungria, 2002).

Resultados de mais de 150 ensaios conduzidos pela Embrapa demonstraram não haver evidências de que a cultura da soja responda à adubação nitrogenada, desde que as boas práticas de inoculação, compatibilidade com produtos químicos empregados para o tratamento de sementes e inoculação anual sejam observadas (Hungria et al., 2007). Contudo recentemente, questões têm sido levantadas quanto à capacidade da FBN em suprir a demanda de N na fase de enchimento de grãos para atender a altos níveis de produtividade de soja. A complementação de quantidades satisfatórias de nitrogênio, nas etapas relacionadas ao início da senescência dos nódulos, poderá contribuir para a melhoria do desempenho da mencionada leguminosa.

No presente estudo as aplicações dos produtos Ubyfol: Potamol, MS-Mn e N32 resultaram em incremento de produtividade (Tabela 2).

Conclusão

A maior produtividade de grãos foi obtida no tratamento no qual foram aplicados os produtos: Potamol, no tratamento de sementes, MS-Mn em duas aplicações no estádio V3/V4 e no estádio V6/V7 e N32 na floração no estádio R1/R2, com acréscimo de 9,2 sacas por hectare em relação ao tratamento controle.

Agradecimentos

A Ubyfol pelo fornecimento dos produtos e financiamento do ensaio.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Referências Bibliográficas

- ANDRADE , G.J. M. DE; ROSOLEM, C. A. Absorção de manganês em soja RR sob efeito do glifosate. Viçosa, MG, **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 35:961-968, 2011.
- CAMPO, R.J.; HUNGRIA, M. Importância dos micronutrientes na Fixação Biológica do Nitrogênio. In: Congresso Brasileiro de Soja Mercosoja 2, 2002. Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2002. p.355-366 (Embrapa Soja, Documentos, 180).
- COUTINHO, C.F.B.; MAZZO, L.H. Complexos metálicos com o herbicida glifosato: **Revisão Química Nova**. 28: 1038- 1045, 2005.
- DECHEN, A.R.; NACHTIGALL, G.R. Micronutrientes. In: FERNADES, M.S., ed. Nutrição mineral de plantas. Viçosa, MG, **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 2006. p.328-352.
- EPSTEIN; BLOON. **Nutrição Mineral de Plantas: princípios e perspectivas**. 2a edição. Londrina: Planta, 2006 403p.
- HUNGRIA M., CAMPO R.J., MENDES I.C. A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. Londrina: **Embrapa Soja**, 2007. 80 p. (Embrapa Soja, Documentos, 283).
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: Princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba, Potafos, 1997. 319p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. Londres, Academic Press, 1995. 889p.
- SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C.; REIS, M. S. Melhoramento da soja. In: BORÉM A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: Editora UFV, 2005. p. 553-603.
- SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. Brasília, Embrapa Cerrados, 2002. 416p.



Eficiência agrônômica na cultura da soja com uso contínuo de dejetos líquidos de suínos¹

Bruno Lobato Rodrigues dos Santos², Raffael Roquete³, June Faria Scherrer Menezes³, Mariana Pina da Silva⁴

¹ Parte do Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Agronomia, UniRV.

²Bolsista Pibic/CNPq Graduando da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde (UniRV). E-mail: brunolobators@hotmail.com.

³Graduando da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde. engetec.raffael@hotmail.com .

⁴Orientadora, Profa. Dra., Departamento de Agronomia. june@unirv.edu.br.

⁵Pesquisadora DCR - Curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. mari_agro@hotmail.com.

Resumo: O dejetos de suínos é rico em nutrientes e poderia reduzir os custos com a adubação mineral, porém cuidados devem ser tomados em relação à contaminação ambiental das águas pelo escoamento superficial. O experimento foi em blocos casualizados com três repetições, constituído de 6 tratamentos. Os tratamentos foram quatro doses de dejetos líquidos de suínos (25 m³ ha⁻¹, 50 m³ ha⁻¹, 75 m³ ha⁻¹ e 100 m³ ha⁻¹), adubação mineral e testemunha. A variedade cultivada foi a 7300 Intacta IPRO 2 no espaçamento de 0,5 m. A aplicação de 100 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suínos excede em N quando comparada a adubação mineral. Adicionou-se mais P ao solo com aplicação de 100 m³ ha⁻¹ de dejetos do que o recomendado para a cultura da soja na adubação mineral segundo Sousa e Lobato (2004) e nenhuma dose superou a adubação mineral em K. As diferentes adubações não apresentaram diferença quanto à produtividade e massa de 100 grãos de soja. Pela análise de regressão com as doses crescentes de dejetos líquidos de suínos verificou-se uma resposta quadrática, sendo que a dose que apresentou a maior produtividade foi 80,3 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suínos, obtendo-se 4412 kg ha⁻¹ de grãos. Conclui-se que a adubação mineral supera em produtividade as adubações com dejetos líquidos de suínos e a dose de 50 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suínos pode ser recomendada para a cultura da soja.

Palavras-chave: biofertilizante, fertirrigação, produção de grãos, sucessivas aplicações.

Agronomic efficiency in soybean crop with continuous use of pig slurry

Abstract: The swine manure is rich in nutrients and could reduce the cost of mineral fertilizer, but care must be taken in relation to environmental contamination of water by runoff. The experiment was a randomized block design with three replications, consisting of 6 treatments. The treatments were four doses of pig slurry (25 m³ ha⁻¹, 50 m³ ha⁻¹, 75 m³ ha⁻¹ and 100 m³ ha⁻¹), mineral fertilizer and control. The cultivated variety was Intact 7300 IPRO 2 in the row spacing of 0.5 m. The application of 100 m³ ha⁻¹ of pig liquid manure exceeds N when compared to mineral fertilizer. An additional P to the ground with application of 100 m³ ha⁻¹ manure than recommended for the soybean crop in mineral fertilizer seconds Sousa and Lobato (2004) and none dose exceeded fertilization mineral K. Different fertilization showed no difference in the crop yield and mass of 100 grains. By regression analysis with increasing doses of pig slurry there was a quadratic response, with the dose with the highest productivity was 80.3 m³ ha⁻¹ of pig slurry, yielding 4412 kg ha⁻¹. The mineral fertilizer excels in productivity the fertilization with pig slurry and the dose of 50 m³ ha⁻¹ of pig slurry can be recommended for the soybean crop.

Keywords: biofertilizer, broadcast fertilization, grain production, successive applications.

Introdução

A busca por novas alternativas que visem ao aumento da produtividade da soja tem sido alvo constante de pesquisadores e produtores. Dentre as técnicas para aumentar a produtividade da soja, a adubação com dejetos suínos vem sendo difundida, principalmente na região de Rio Verde-GO, em que a oferta dos dejetos de suínos tem sido bastante representativa, com aproximadamente 3,0 milhões de m³ ao ano (Menezes, 2012). Isso vem possibilitando o uso de adubação orgânica no cultivo da soja, substituindo, de forma total ou parcial, a adubação mineral.



O dejetos de suínos é rico em nutrientes e poderia reduzir os custos com a adubação mineral, porém cuidados devem ser tomados em relação à contaminação ambiental das águas pelo escoamento superficial (Basso, 2003).

Embora as concentrações de nutrientes contidos nos dejetos suínos apresentem grandes variações decorrentes do sistema de manejo e da diluição causada pelo uso de maior ou menor quantidade de água nos sistemas de higienização adotados, pode-se considerar que os dejetos contêm quantidade apreciável de nutrientes (Coelho, 2005).

Por ser um resíduo que contém teores elevados de matéria orgânica e de outros nutrientes, principalmente o N e o P, o dejetos de suínos pode melhorar as propriedades físicas e as características químicas e biológicas do solo, o que possibilita seu aproveitamento na agricultura como fornecedor de nutrientes e elementos benéficos ao desenvolvimento e à produção das plantas (Scherer; Baldissera; Nesi, 2007).

Em meio a este contexto, objetivou-se avaliar a eficiência agrônômica da cultura da soja com o uso contínuo de dejetos de suínos, safra 2014/2015 após 15 anos de aplicações sucessivas de dejetos.

Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido na área experimental da Universidade de Rio Verde, localizada na Fazenda Fontes do Saber, município de Rio Verde-GO, no período de outubro de 2014 a março de 2015.

A região apresenta um clima do tipo Cf (tropical típico) alternadamente úmido e seco com temperatura média fria superior a 18°C, a precipitação pluviométrica é inferior a 2000 mm por ano com chuvas no verão e outono, segundo a classificação de Köppen. A área de estudo possui dois períodos distintos, o primeiro chuvoso e quente, entre outubro e abril, e o segundo seco e frio, entre maio e setembro, incluindo um período de déficit hídrico em julho e agosto.

O solo do local foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa (540 g kg⁻¹ de argila) e 4% de declividade. A área experimental é destinada ao projeto “Monitoramento do impacto ambiental causado pela utilização de dejetos líquidos de suínos na agricultura”, realizado em parceria de Universidade de Rio Verde, Embrapa e BRF.

Na área experimental, o solo foi cultivado nas safras anteriores alternando-se as culturas a cada ano com soja e milho. Sendo que nesta safra o solo recebeu a 15ª aplicação de dejetos.

A aplicação dos dejetos líquidos de suínos na superfície do solo por aspersão em uma única vez foi realizada no dia 28/10/2014, dez dias antes da semeadura da cultura da soja que foi realizada no dia 06/11/2014, utilizando-se a variedade Intacta 7300 IPRO2 com espaçamento de 0,5m e 19 sementes por metro.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições, constituído de seis tratamentos. Os tratamentos foram quatro doses de DLS (25 m³ ha⁻¹, 50 m³ ha⁻¹, 75 m³ ha⁻¹ e 100, m³ ha⁻¹), adubação mineral (188 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de MAP + 80 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de KCl) e controle sem adubação.

Os dejetos utilizados foram provenientes de uma granja de SVT (Sistema Vertical Terminador) tendo permanecido 30 dias na lagoa de estabilização anaeróbia com capacidade de 120 m³. Os dejetos líquidos de suínos foram analisados quimicamente no laboratório de análises de solos, folhas e resíduos orgânicos da UniRV. Pela análise química, o dejetos continha 0,26% de N, 0,14% de P e 0,06% de K e densidade média de 1.009 g cm⁻³.

A colheita da soja foi realizada manualmente no dia 3 de março de 2015. Em seguida cada parcela foi trilhada, pesada e determinada à umidade e posteriormente foram padronizadas para 13% de umidade. Foi realizada a contagem e pesagem da massa de 100 grãos.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando houve significância, foi aplicado o teste de médias Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000).

Resultados e discussão

As diferentes adubações não apresentaram diferença quanto à produtividade e massa de 100 grãos de soja (Tabela 1).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Mesmo não ocorrendo diferença significativa entre os tratamentos a aplicação de $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ proporcionou as maiores produtividades de grãos, superando em 19,1% o controle sem adubação e em 12% a adubação mineral.

Os dejetos líquidos de suínos proporcionaram ganhos de produção equiparados à adubação química exclusiva podendo, portanto, ser substituídos de forma total ou parcial nos programas de fertilização.

Tabela 1. Produtividade de grãos e massa de mil grãos de soja em função de doses de dejetos de suínos e da adubação mineral. Safra 2014/2015. Rio Verde, GO.

Parâmetro	Dejetos de suínos ($\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$)					Fertilizante mineral	DMS
	0	25	50	75	100		
Produtividade de grãos (kg ha^{-1})	3682,38	3785,20	4550,03	4313,61	4369,0	4004,55	1738,06
Massa de 100 grãos (g)	11,98	17,13	15,9	16,09	15,72	16,37	7,30

Pela análise de regressão com as doses crescentes de dejetos líquidos de suínos verificou-se uma resposta quadrática (Figura 1). Sendo que a dose que apresentou a maior produtividade foi $80,3 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de dejetos líquidos de suínos, obtendo-se 4412 kg ha^{-1} de grãos.

Resultados semelhantes a estes foram obtidos por Borre (2008) em que os maiores retornos em produtividade ocorreram com as doses de $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e $75 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de dejetos líquidos de suínos com 65,3 e 64,5 sacas por hectare, respectivamente.

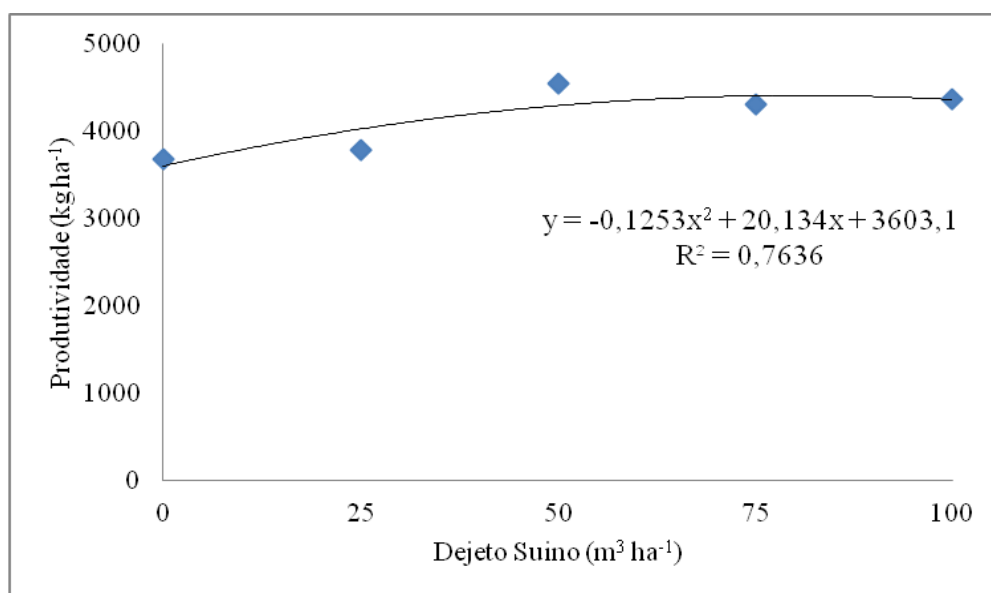


Figura 1. Produtividade de grãos de soja em função de doses crescentes de dejetos de suínos. Safra 2014/2015. Rio Verde, GO.

Conclusão

A adubação com dejeito líquido de suíno incrementa a produtividade de grãos de soja;
Recomenda-se a dose de $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de dejetos líquidos de suínos com densidade 1.009 g cm^{-3} como fonte de fertilizantes para a cultura da soja.

Agradecimentos

A BRF pelo fornecimento dos dejetos e ao CNPq pela bolsa PIBIC.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Referências Bibliográficas

- BASSO, C. J. **Perdas de nitrogênio e fósforo com aplicação no solo de dejetos líquidos de suínos**. 2003. 86f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.
- BORRE, I. C. **Viabilidade agrônômica da cultura da soja com a utilização de dejetos líquidos de suínos**. Fesurv, Rio Verde, GO. Julho de 2008. 49p. (Monografia de graduação).
- COELHO, A. M. O potássio na cultura do milho. In: YAMADA, T.; ROBERTS, T. L. (Eds.). **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba: Potafós, 2005, p.613-652.
- CORREA, J.C.; NICOLOSO, R.S.; MENEZES, J.F.S.; BENITES, V.M. **Critérios técnicos para recomendação de biofertilizante de origem animal em sistemas de produção agrícolas e florestais**. Concórdia: Concórdia, 2011. 7p. (Embrapa. Comunicado técnico, 486).
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.
- MENEZES, J.F.S. Dejetos de suínos e cama de frango na agricultura. In: FertBio 2012. 17 a 21 de Setembro de 2012. **Anais...** Maceió, Alagoas.
- SCHERER, E.E.; BALDISSERA, I.T. & NESI, C.N. Propriedades químicas de um Latossolo Vermelho sob plantio direto e adubação com esterco de suínos. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.31, p.123-131, 2007.



Eficiência agrônômica e nutricional da cultura da soja com uso contínuo de dejetos líquidos de suínos¹

Anny Kácia Ferreira Leite², Bruno Lobato Rodrigues dos Santos³, June Faria Scherrer Menezes⁴,
Mariana Pina da Silva⁵

¹ Parte do Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Agronomia - Universidade de Rio Verde (UniRV).

² Bolsista Pibic/CNPq/UniRV, graduanda do Curso de Agronomia/UniRV. anny_kacia_20_@hotmail.com

³ Bolsista Pibic/CNPq/UniRV, graduando do Curso de Agronomia/UniRV. brunolobators@hotmail.com

⁴ Orientadora, Profa. Dra. da faculdade de Agronomia/UniRV. june@unirv.edu.br.

⁵ Pesquisadora DCR, Dra da faculdade de Agronomia/UniRV, mari_agro@hotmail.com.

Resumo: A criação intensiva de suínos gera grande quantidade de dejetos com potencial poluidor do ambiente e que devem receber uma destinação adequada. Em meio a este contexto, objetivou-se avaliar a eficiência agrônômica e nutricional da cultura da soja com o uso contínuo de dejetos de suínos, safra 2014/2015 após 15 anos de aplicações sucessivas de dejetos. Os ensaios foram constituídos de três tratamentos (25 e 100 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suínos e fertilizante mineral (188 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de MAP + 80 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de KCl), com três repetições, totalizando nove parcelas experimentais, sendo que cada lisímetro constituiu uma parcela experimental. A variedade cultivada foi a 7300 Intacta IPRO 2 no espaçamento de 0,5 m. A aplicação de 100 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suínos excede em N quando comparada a adubação mineral. Adicionou-se mais P ao solo com aplicação de 100 m³ ha⁻¹ de dejetos do que o recomendado para a cultura da soja na adubação mineral segundo Sousa e Lobato (2004) e nenhuma dose superou a adubação mineral em K. As diferentes adubações não apresentaram diferença quanto à produtividade e massa de 100 grãos de soja. Apesar disso os dejetos líquidos de suínos proporcionaram ganhos de produção equiparados à adubação química exclusiva podendo, portanto, ser substituídos de forma total ou parcial nos programas de fertilização. A adubação mineral e orgânica não foi suficiente na reposição de S e Cu na planta de soja.

Palavras-chave: diagnose foliar, biofertilizante, fertiirrigação.

Agronomic and nutritional efficiency in soybean crop with continuous use of pig slurry

Abstract: Intensive pig farming generates large amounts of waste with potential polluter of the environment and should receive an appropriate destination. Amid this context, the objective was to evaluate the agronomic and nutritional efficiency of soybean with continuous use of pig manure at the growing season 2014/2015 after 15 years of successive slurry applications. The experiment consisted of three treatments (25 and 100 m³ ha⁻¹ of pig slurry and mineral fertilizer (188 kg ha⁻¹ P₂O₅ as MAP + 80 kg ha⁻¹ of K₂O as KCl), with three repetitions, totaling nine plots, each lysimeter was an experimental plot. The cultivated variety is Intact 7300 IPRO 2 in the row spacing of 0.5 m. The application of 100 m³ ha⁻¹ of pig liquid manure exceeds N when compared to mineral fertilizer. An additional P to the ground with application of 100 m³ ha⁻¹ manure than recommended for the soybean crop in mineral fertilizer seconds Sousa and Lobato (2004) and none dose exceeded fertilization mineral K. Different fertilization showed no difference in the crop yield and mass of 100 grains. Nevertheless the pig slurry provided production gains equivalent to the exclusive chemical fertilization can thus be replaced in whole or in part in the programs fertilization. The mineral and organic fertilization was not enough in the replacement of S and Cu in soybean plant.

Keywords: leaf analysis, biofertilizer, -, broadcast fertilization .

Introdução

Para obtenção de altas produtividades é necessário à adubação adequada baseada na necessidade da extração de nutrientes da cultura. Uma das adubações alternativas utilizadas na região do sudoeste de Goiás é a fertilização com dejetos de suínos.

São abatidos diariamente cerca de 5.000 suínos na região sudoeste de Goiás. Para a produção



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

destes animais é gerada uma grande quantidade de resíduos, cerca de 12.000 a 13.000 m³ ano⁻¹ de dejetos de suínos, por lote de 3.700 cabeças (Pohlmann et al. 2008).

A utilização dos dejetos líquidos de suínos (DLS) na fertilização do solo tem sido praticada e difundida por ser fonte de nutrientes para as plantas, principalmente de nitrogênio, fósforo e potássio, além de ser uma forma de descarte e destinação deste resíduo da criação de suínos. A busca de novas fontes de nutrientes para as culturas se reforça em função do aumento nos custos de produção dos fertilizantes químicos que contém nitrogênio, fósforo, potássio ou enxofre. Pois, ao longo do tempo, poderá haver aumentos nestes custos à medida que os materiais que são extraídos com maior facilidade forem consumidos (Fixen, 2009).

A produção agrícola está sendo voltada para a sustentabilidade dos agroecossistemas e, sendo assim, é fundamental a necessidade do tratamento e manejo adequado dos dejetos de suínos, retornando os aos sistemas de produção. Apesar do grande potencial de carga de nutrientes dos dejetos e da sua capacidade de incorporação direta no solo, os dejetos podem contaminar ou poluir o sistema de produção quando utilizados em dosagens excessivas (Diesel et al., 2002).

Assim, muito precisa ser feito na busca de tecnologias que venham mitigar os efeitos ambientais e aumentar a eficiência fertilizante do uso dos dejetos, quando esses resíduos são utilizados como fonte de nutrientes para os cultivos.

Em meio a este contexto, objetivou-se avaliar a eficiência agrônômica e nutricional da cultura da soja com o uso contínuo de dejetos de suínos, safra 2014/2015 após 15 anos de aplicações sucessivas de dejetos.

Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido na área experimental da UniRV - Universidade de Rio Verde, localizada na Fazenda Fontes do Saber, município de Rio Verde-GO, possuindo coordenadas 17° 14' 53" de latitude Sul, 50° 55' 14" de longitude Oeste e altitude 715 m, clima Cf segundo Köppen, em um Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa e 4% de declividade, no período de outubro de 2014 a março de 2015. A área experimental é destinada ao projeto "Monitoramento do impacto ambiental pela utilização de dejetos líquidos de suínos na agricultura", realizado em parceria da Fesurv, Embrapa e BRF, desde 1999.

No ano de 1999 foi instalado o sistema de monitoramento integrado da dinâmica de água e solutos no solo constituído de nove lisímetros (SISDINA), que consistem em uma estrutura metálica que simula um solo controlado. Estes lisímetros possuem medidas de 1,80 m de profundidade por 3,6 m de comprimento e 2,0 m de largura. Após a instalação dos lisímetros, dispostos em delineamento em blocos ao acaso, totalizando nove parcelas experimentais. As culturas de soja e milho são conduzidas alternadamente, sendo uma safra soja e na outra milho, e assim sucessivamente. Este ensaio foi o 15º ano de aplicação sucessiva de dejetos na cultura da soja.

Os ensaios foram constituídos de três tratamentos (25 e 100 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suínos e fertilizante mineral (188 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de MAP + 80 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de KCl), com três repetições, totalizando nove parcelas experimentais, sendo que cada lisímetro constituiu uma parcela experimental.

A aplicação dos dejetos líquidos de suínos, na superfície do solo, foi realizada no dia 28/10/2014, dez dias antes da semeadura da cultura da soja que foi realizada no dia 06/11/2014, utilizando-se a variedade 7300 Intacta IPRO 2 com espaçamento de 0,5m e 19 sementes/m. Os dejetos líquidos de suínos foram analisados quimicamente no laboratório de análises de solos, folhas e resíduos orgânicos da UniRV. Pela análise química o dejetos tinha 0,26% de N, 0,14% de P e 0,06% de K.

As amostras foliares da cultura foram realizadas no estádio R1/R2 segundo Souza e Lobato (2004). Nas amostras de folha foram determinados os teores de macronutrientes e micronutrientes em função dos tratamentos. As determinações foram realizadas no laboratório de solos da Universidade de Rio Verde, utilizando a metodologia descrita por Silva (1999).

A colheita dos grãos da soja foi realizada manualmente no dia 3 de março de 2015. Em seguida cada parcela foi trilhada, pesada e determinada à umidade e posteriormente foram padronizadas para 13% de umidade. Foi realizada a contagem e pesagem da massa de 100 grãos.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando houve significância, foi aplicado o teste de médias Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR.



Os teores foliares dos macronutrientes e micronutrientes na cultura da soja foram comparados com os níveis adequados dos respectivos nutrientes sugeridos por Sousa; Lobato (2004).

Resultados e discussão

De acordo com os teores de N, P, K, S, Cu e Zn e as doses de dejetos líquidos suínos e fertilizantes minerais aplicados nas parcelas, estimaram-se as quantidades de N, P₂O₅, K₂O, S(SO₄), Cu e Zn adicionadas ao solo em cada tratamento (Tabela 1).

Tabela 1. Quantidades de N, P₂O₅, K₂O, S(SO₄), Cu e Zn fornecidos à cultura da soja conforme os tratamentos.

Tratamentos	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S (SO ₄)	Cu	Zn
Controle (sem adubação)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Adubação mineral	37,6	188,00	80,00	-	-	-
25 m ³ ha ⁻¹ de DLS	32,5	47,75	17,95	7,25	0,99	7,25
100 m ³ ha ⁻¹ de DLS	130,0	191,0	71,80	29,00	3,96	29,00

N= 0,26%; P = 0,139%; K = 0,06% ,S = 0,029% , Cu= 0,004% e Zn = 0,03% com Densidade 1.009 g cm⁻³. Porcentagem de conversão dos nutrientes aplicados via adubos orgânicos para a forma mineral = 50% para N; 60% para P₂O₅ e 100 % para K₂O (Fontes, 1999).

A aplicação de 100 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suíno excedeu em N (3,5 vezes) quando comparada a adubação mineral. Adicionou-se P e K ao solo com aplicação de 100 m³ ha⁻¹ de dejetos semelhantemente ao recomendado para a cultura da soja na adubação mineral segundo Sousa e Lobato, (2004) (Tabela 1).

Os resíduos orgânicos não são balanceados como as fontes de adubo mineral, os nutrientes estão em desequilíbrio, principalmente deficientes na dose de 25 m³ ha⁻¹ de DLS e excessivo em N na dose de 100 m³ ha⁻¹ de DLS (Tabela 1).

É importante destacar que elevadas doses de dejetos aumentam o aporte de quantidades maiores de elementos fertilizantes no solo, o que segundo Segnanfredo (2007), podem oferecer elevado potencial de contaminação do solo pela excessiva quantidade de nutrientes lançados, atingindo níveis tóxicos no solo e na água.

As diferentes adubações não apresentaram diferença quanto à produtividade e massa de 100 grãos de soja (Tabela 2).

Tabela 2. Produtividade de grãos e massa de 100 grãos de soja em função de doses crescentes de dejetos de suínos e da adubação mineral. Safra 2014/2015. Rio Verde, GO.

Característica	Dejetos de suínos		Fertilizante mineral	DMS
	25	100		
	---- m ³ ha ⁻¹ -----			
Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)	4142,55	4253,08	3808,88	1838,99
Massa de 100 grãos (g)	15,37	16,05	23,29	14,48

Os dejetos líquidos de suínos proporcionaram ganhos de produção equiparados à adubação química exclusiva podendo, portanto, ser substituídos de forma total ou parcial nos programas de fertilização.

Estudos realizados por diversos autores indicam que a adubação com dejetos de suínos é eficiente para a nutrição e produtividades das culturas, desde que seja aplicada uma dose adequada à exigência da cultura (Konzen, 2000, Ceretta et al., 2005, Scherer et al., 2007, Cavallet et al., 2006, Menezes, 2012).

Os teores foliares de N, P, K, Ca e Mg foram semelhantes em todas as doses de dejetos e conforme a adubação mineral (Tabela 3). Não houve diferença estatística entre os teores de



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

macronutrientes da soja em função das adubações, exceto para o nutriente enxofre.

Tabela 3. Teores foliares de macronutrientes da soja adubada com doses crescentes de dejetos de suínos (DLS) e teores de referência. Safra 2014/2015. Rio Verde, GO.

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg	S ²
25m ³ ha ⁻¹ de DLS	32,5 D	3,8	17,0	9,8	3,9	1,6 b D
100m ³ ha ⁻¹ de DLS	39,3 D	3,8	17,9	8,5	4,1	2,0 a D
Adubo mineral	36,6 D	3,7	16,4 D	9,7	3,4	1,8 ab D
DMS	7,4	0,75	2,94	1,6	1,64	0,25
Referencia ¹	45-55	2,5-5,0	17-25	4,0-20	3,0-10	2,1-4,0

¹Referencia = nível crítico (Sousa; Lobato, 2004).

² médias na coluna seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. D = deficiência e E = excesso

Comparando os teores de cada macronutriente em função das adubações com seu respectivo nível crítico, verificou-se que os teores estavam adequados indicando equilíbrio nutricional para P, Ca e Mg.

Os teores de N e S apresentaram-se abaixo do nível crítico (45 a 55 g kg⁻¹ e 2,1 a 4,0 g kg⁻¹ respectivamente) indicando deficiência independente das adubações recebidas. O N contido nos dejetos pode ter volatilizado por ocasião da aplicação superficial no solo. Nenhuma das adubações orgânica ou mineral supriu a exigência nutricional de S para a cultura da soja indicando que outra fonte desse nutriente deve ser aplicada na área experimental.

Não houve diferença estatística entre os teores de micronutrientes da soja em função das adubações, exceto para o nutriente manganês e zinco (Tabela 4). Comparando os teores de cada micronutriente em função das adubações com seu respectivo nível crítico, verificou-se que os teores estavam adequados indicando equilíbrio nutricional para Fe, Mn e Zn.

Tabela 4. Teores foliares de micronutrientes da soja adubado com doses crescentes de dejetos de suínos (DLS) e teores de referência. Safra 2014/2015. Rio Verde, GO.

Tratamentos	Fe	Mn ²	Cu	Zn ²
25m ³ ha ⁻¹ de DLS	115,08	56,08 a	7,30 D	30,28 a
100m ³ ha ⁻¹ de DLS	88,75	42,08 b	6,07 D	26,23 ab
Adubo mineral	80,83	54,17 a	6,95 D	23,55 b
DMS	133,60	11,75	1,55	5,85
Referencia ¹	51-350	21-100	10-30	20-50

¹Referencia = nível crítico (Sousa; Lobato (2004).

² médias na coluna seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

D = deficiência e E = excesso

Os teores de Cu apresentaram-se abaixo do nível crítico (10 a 30 mg kg⁻¹) indicando deficiência independente das adubações recebidas.

Segundo Sousa e Lobato, (2004) a cultura da soja necessita da aplicação de 2 kg ha⁻¹ de cobre quando os teores encontram-se no nível baixo no solo. Observa-se (Tabela 1) que quando se aplicou 100 m³ ha⁻¹ de DLS houve um fornecimento de 3,96 kg ha⁻¹ de cobre para a cultura da soja, mas o mesmo não foi suficiente para atender a necessidade da cultura (Tabela 4).

Esse fato pode ter sido evidenciado devido o Cu dentre os metais pesados ser um dos menos móveis no solo devido a sua forte adsorção nos colóides orgânicos e inorgânicos do solo. Na matéria orgânica o Cu é retido principalmente pelos ácidos húmicos e flúvicos, formando complexos estáveis (Silva & Mendonça, 2007).

Conclusão

A adubação com dejetos líquido de suíno incrementa a produtividade de grãos de soja;



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Recomenda-se a dose de $100 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de dejetos líquidos de suínos com densidade 1.009 g cm^{-3} como fonte de fertilizantes para a cultura da soja;

A adubação mineral e orgânica não foi suficiente na reposição de S e Cu na planta de soja.

Agradecimentos

A BRF pelo fornecimento dos dejetos e a UniRV pela bolsa PIBIC

Referências Bibliográficas

CAVALLET, L.E.; LUCCHESI, L.A.C.; MORAES, A. DE; SCHIMIDT, E.; PERONDI, M.A.; FONSECA, R.A. DA. **Melhoria da fertilidade do solo decorrentes da adição de água residuária da indústria de enzimas**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.10, n.3, p.724–729, 2006.

CERETTA, C.A.; BASSO, C.J.; VIEIRA, F.C.B.; HERBES, M.G.; MOREIRA, I.C.L.; BERWANGER, A.L. Dejeito líquido de suínos: **I - perdas de nitrogênio e fósforo na solução escoada na superfície do solo, sob plantio direto**. Ciência Rural, v.35, p.1296 -1304, 2005.

DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C. C. **Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos**. Porto Alegre: Emater, 2002.

FIXEN, P. E. Reservas mundiais de nutrientes dos fertilizantes. **In: PROCHNOW, L. I. (Ed.).** Informações agronômicas, 126. Piracicaba: **International Plant Nutrition Institute, IPNI**, jun. 2009. p. 8-14.

KONZEN, E.A. **Alternativas de manejo, tratamento e utilização de dejetos animais em sistemas integrados de produção**. Sete Lagoas, Embrapa Milho e Sorgo, 2000. 32p. (Documentos, 5).

POHLMANN, R. A. de C.; SCHWERTZ, M.; PAULINO, H. B. Perfil agroindustrial da região sudoeste do estado de Goiás: potencialidades de poluição. **In: I CONGRESSO GOIANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2008, Goiânia, GO. Anais...** Goiânia, 2008.

SCHERER, E.E.; BALDISSERA, I.T. & NESI, C.N. Propriedades químicas de um Latossolo Vermelho sob plantio direto e adubação com esterco de suínos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 31: 123-131, 2007.

SEGANFREDO, M.A.. **Gestão ambiental na suinocultura**, Brasília, DF. Embrapa, 2007. 302p.

SILVA, I. R.; SÁ MENDONÇA, E. Matéria orgânica do solo. **In: NOVAIS, R. F. et al. (Eds) Fertilidade do solo**. Viçosa, MG. Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2007, n.1, p. 275-374.

SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E.; REIN, T.A. Adubação com fósforo. **In: SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. (2 eds.). Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. p.147-168.



Estudo da produtividade de híbridos de milho cultivados em consórcio com *Brachiaria* em sistema convencional.

Tony Marcos Sousa Cabral¹, Sihélio Júlio Silva Cruz,² Daniel Calixto de Jesus¹, Flávio Bispo dos Santos¹, Silvia Sanielle Costa de Oliveira³, Marcus Vinicius Lopes de Lima².

¹Acadêmico de Agronomia – Universidade de Rio Verde – UniRV, e-mail: sihelio@unirv.edu.br

²Professor da Faculdade de Agronomia da Universidade de Rio Verde – UniRV, e-mail: sihelio@unirv.edu.br

³Professora do Curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano/Campus Iporá, e-mail: silviasanielle@bol.com.br

Resumo: O experimento foi conduzido, no Centro de Ciências Agrárias – CECA/UFAL, BR 104, Km 85 Norte, Rio Largo – AL. Com o objetivo de avaliar o desempenho de híbridos de milho cultivados em sistema de consórcio com *Brachiaria* em dois anos de cultivo em sistema convencional de preparo do solo. O solo onde as parcelas experimentais foram instaladas foi classificado como Latossolo Amarelo coeso distrófico. Os tratamentos consistiram do cultivo do híbrido simples de milho DKB 950 e híbrido triplo de milho BRS 3003, em primeiro e segundo ano respectivamente, em Sistemas de consórcio e Preparo Convencional do Solo, o experimento obedeceu ao esquema de blocos casualizados com quatro repetições, tendo a área de cada parcela 128 m² (6,4 x 20 m). Mesmo havendo diferença estatística entre as produtividades, obtivemos médias superiores a 4700 kg ha⁻¹. Portanto, a produção de grãos de milho é uma alternativa viável para a agricultura alagoana, contribuindo desta forma para a maximização da produtividade de grãos de milho no estado, além da melhoria das condições de vida de nossos agricultores.

Palavras-chave: integração lavoura-pecuária, pasto, renovação.

Abstract: The experiment was lead, in the Center of Agrarian Sciences - CECA/UFAL, BR 104, km 85 North, Wide River - AL. With the objective to evaluate the performance of hybrids of maize cultivated in system of trust with brachiária in two years of culture in conventional system of preparation of the ground. The ground where the experimental parcels had been installed was classified as distrófico Yellow Latossolo coeso . The treatments had consisted of the culture of the simple hybrid of maize DKB 950 and triple hybrid of maize BRS 3003, in first and according to year respectively, in Systems of trust and Conventional Preparation of the Ground, the experiment obeyed the project of blocks casualizados with four repetitions, having the area of each 128 parcel m² (6,4 20 x m). Exactly having difference statistics between the produtividades, we got the 4700 superior averages kg ha⁻¹. Therefore, the production of maize grains is a viable alternative for alagoana agriculture, contributing of this form for the maximização of the productivity of grains of maize in the state, beyond the improvement of the conditions of life of our agriculturists.

Keywords: integrated crop-livestock, pasture, renovation.

Introdução

Acredita-se que a principal causa da degradação das pastagens é a baixa fertilidade do solo, aliada a alta pressão de pastejo, neste contexto o Estado de Alagoas possui uma área relativamente grande de pastagens degradadas, estimadas da ordem de 70 % Silva et al. (2004), onde a cada ano tem sido desenvolvido pesquisas nesta linha, numa tentativa de reverter este quadro. Contudo tem-se o sistema integrado lavoura-pecuária, que fundamenta-se na produção consorciada de grão com forrageiras tropicais, atendendo desta forma as necessidades do estado na renovação de suas pastagens degradadas e maximização da produção de grãos de milho, visto que no ano de 1999, o Estado consumiu em torno de 200 mil toneladas do grão, enquanto que sua produção ficou em torno de 40 mil toneladas, existindo por conseguinte, uma demanda de 160 mil toneladas do referido grãos de milho. Portanto, o mesmo exportou em torno de 2,5 milhões de reais, que foram gerar empregos em outros estados (Secretaria da Agricultura – comunicado informal). Isto é claramente explicado pelas condições climáticas desfavoráveis e baixo nível tecnológico adotado por seus agricultores que não faz uso de sistemas integrado e ecológico para conservação dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, como a preservação da cobertura do solo, protegendo-o do desgaste provocado por qualquer tipo de erosão.



O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de híbridos de milho cultivados em sistema de consórcio com *Brachiária* em dois anos de cultivo em sistema convencional de preparo do solo.

Material e Métodos

Os tratamentos consistiram do cultivo do híbrido simples de milho DKB 950 e híbrido triplo de milho BRS 3003, em primeiro e segundo ano respectivamente, em Sistemas de consórcio e Preparo Convencional do Solo, o experimento obedeceu ao esquema de blocos casualizados com quatro repetições (Ferreira, 2000), tendo a área de cada parcela 128 m² (6,4 x 20 m).

O experimento foi conduzido, no Centro de Ciências Agrárias – CECA/UFAL. O solo onde as parcelas experimentais foram instaladas foi classificado como Latossolo Amarelo coeso distrófico (Embrapa, 1999), cujas características químicas encontram-se na Tabela 1. O solo recebeu calagem, visando elevar a saturação por bases, para 65%.

Tabela 1. Análise química do solo na profundidade 0-20 cm, amostrado antes da instalação do experimento e em estado de florescimento do milho.

Período	pH (H ₂ O)	M.O (g dm ⁻³)	P (mg dm ⁻³) (Melich)	H+Al -----cmolcdm-3-----	K	Ca	Mg	T	V (%)
Anterior a instalação	4,8	16	22	3,7	0,19	0,9	0,6	5,4	31
Estádio de florescimento	6,2	16	13,2	3	0,05	2,6	1,2	6,9	56,4

*M.O – Matéria Orgânica

Por ocasião da semeadura, 5 sementes por metro linear, toda área experimental, recebeu 30, 89 e 134 e 4 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅, K₂O e Zn, respectivamente, na forma de sulfato de amônio, superfosfato simples, cloreto de potássio e sulfato de zinco. Aos 20 dias após a semeadura aplicou-se em cobertura 120 Kg ha⁻¹ de N, na forma de sulfato de amônio, sendo o adubo distribuído ao longo da linha de semeadura.

Após noventa dias procedeu-se com colheita da *Brachiaria decumbens* para determinação de acúmulo de matéria seca por hectare (MS ha⁻¹). Os componentes da produção estudados aos 110 dias após a semeadura foram: população final de plantas por hectare, número de espigas por hectare, número de fileiras de grãos por espigas, comprimento de espigas, massa de 100 grãos e acúmulo de MS ha⁻¹ na *Brachiária*. A produtividade de grãos foi determinada colhendo-se todas as espigas da área útil da parcela, perfazendo uma área 8 m² (1,6 x 10 m), enquanto que a produção de MS pela *decumbens* foi avaliada colhendo-se 0,5 m² a uma altura de 10 cm do solo em duas épocas.

As análises de solo foram realizada no Laboratório de Solos e Análise de Produtos Agropecuários do Departamento de Solos, Engenharia e Economia Rural/CECA/UFAL.

Resultado e discussão

Os dados médios da população final de plantas, número de espigas por hectare, fileiras de grãos por espiga, comprimento da espiga, massa de 100 grãos e produtividade de grãos de milho e acúmulo de MS pela *Brachiaria*, mensurados neste trabalho encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados médios da população final de plantas, número de espigas por hectare, fileiras de grãos por espiga, comprimento da espiga, massa de 100 grãos, produtividade de grãos de milho e acúmulo de MS pela *Brachiaria decumbens*.

Tratamento	População de plantas Plantas ha ⁻¹	Nº de espigas Espigas ha ⁻¹	Fileiras de grãos Fileiras espiga ⁻¹	Comp. da espiga cm	Massa de 100 grãos g kg	Prod. de grãos ha ⁻¹	Acúmulo de M.S pela <i>B. decumbes</i> mg ha ⁻¹
DKB 950	53437 a	49062 a	15,17 a	15,37 a	30,12 a	4,783 b	20,50 a
BRS 3003	53750 a	52656 a	15,95 a	15,90 a	30,92 a	66,42 a	18,0 b
DMS	4389 8012	0,94		1,32	2,69	984	2,75
CV (%)	3,647,00	2,68		3,98	4,12	6,84	6,20

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Os resultados da análise química para a avaliação da fertilidade do solo no estágio de florescimento do milho encontram-se na Tabela 1. Verificou-se de uma forma geral, uma melhoria no estado geral de fertilidade do solo, quando comparados com os resultados da análise antes da instalação do experimento.

Nos dois anos de cultivo a população final de plantas não apresentou variação significativa, mantendo o estande próximo da média recomendada. Fato este também observado no número final de espiga ha^{-1} , onde o DKB 950 apresentou média inferior ao BRS 3003. Desta forma, essa componente esteve diretamente correlacionada à população final de plantas nos respectivos estudos, que pode ter sido também influenciada na germinação da cultura devido a presença de torrões na área de plantio.

Nos componentes, números de fileiras, comprimento de espigas e massa de cem grãos não houve diferença entre os manejos estudados. Dessa forma, o comportamento da *Brachiaria decumbens*, pode ter influenciado na definição da produtividade de grãos.

Os efeitos de dois anos de cultivo consorciado, sobre a produtividade de grãos de milho, foram satisfatórios, ou seja, ambos produziram acima da média nacional que é de aproximadamente 3057 kg ha^{-1} , (IBGE, 2002).

Conclusão

A produção de grãos de milho é uma alternativa viável para a agricultura alagoana, contribuindo desta forma para a maximização da produtividade de grãos de milho no estado, além da melhoria das condições de vida de seus agricultores.

Referências Bibliográficas

EMBRAPA, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 1999. 412p.

FERREIRA, P. V. Estatística Experimental Aplicada à Agronomia. 3.ed. Paulo Vanderlei Ferreira, Maceió: EDUFAL, 2000. 422p.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístico**. Senso 2002.

MELO FILHO, J.F.; SILVA, J.R.C. Erosão, Teor de Água no Solo e Produtividade do Milho em Plantio Direto e Preparo Conveicional de um Podzólico Vermelho-Amarelo no Ceará. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.17, p.291-297, 1993.

SILVA, E.T.; ALBUQUERQUE, A.W.; SANTOS, J.R.; CRUZ, S.C.S.; FEITOSA,EM.F.; LIMA,M.F.P.; e PEREIRA, R.G. Produção da Cultura do Milho (*Zea mays L.*) Influenciada Por diferentes Coberturas de Gramíneas. **Congresso Brasileiro de Milho e Sorgo**, Cuiabá, v.25, p.360-360, 2004.



Extrato aquoso de *Piper aduncum* L. sobre a mancha-alvo em mudas de tomateiro

Hélio Naressi Neto¹, Marcus Vinicius Lopes de Lima², Solange de Mello Vêras³, Sérgio Massayoshi Nunomura⁴, Sihelio Júlio Silva Cruz⁵ Flávio Bispo dos Santos⁶

¹Aluno de graduação da faculdade de agronomia da Universidade de Rio Verde. helionaressi@gmail.com

²Orientador, professor da faculdade de agronomia da Universidade de Rio Verde-UniRV. marcus@unirv.edu.br

³Professora do curso de agronomia da Universidade Federal do Amazonas.

⁴Pesquisador de química orgânica do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia.

⁵Professor da faculdade de agronomia da Universidade de Rio Verde.

⁶Aluno de graduação da faculdade de agronomia da Universidade de Rio Verde.

Resumo: A mancha-alvo de tomateiro é uma doença que ocorre nas folhas e é causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*. Na ausência de cultivares resistentes e produtos químicos registrados nas condições comerciais no Brasil para controlar a doença, o mesmo é feito com o uso de produtos alternativos para forma curativa. Este trabalho relata o efeito antifúngico de extrato aquoso de *P. aduncum* sobre mancha-alvo em mudas de tomateiro. Para isso, o extrato aquoso é obtida por maceração de 300 g de folhas frescas em 2 L de água. Na estufa, foi inoculada uma suspensão de inóculo a uma concentração de 10^4 conídios.mL⁻¹ em plântulas de tomateiro cv. Santa Cruz Kada. As análises foram realizadas antes e após o tratamento com extrato aquoso nas avaliações do efeito curativo e profilático, respectivamente. O extrato aquoso de *P. aduncum* no teste de efeito de curativo em dosagens de 1:1 e 1:2 (v/v), mostrou efeito significativo na redução da gravidade da doença. O cálculo de AACPD confirma o efeito curativo em todas as doses testadas. No ensaio profilático, o extrato aquoso não mostrou qualquer eficácia no controle da doença.

Palavras-chave: curativo, profilático, Concentração, micélio, dosagens

Aqueous extract of *Piper aduncum* L. on the target spot on tomato seedlings

Abstract: The target tomato stain is a disease which occurs in the leaves and is caused by the fungus *Corynespora cassiicola*. In the absence of resistant cultivars and chemicals registered in trade conditions in Brazil to control the disease, the same is done with the use of alternative products for curative way. This paper reports the antifungal effect of aqueous extract of *P. aduncum* on target Butch on tomato seedlings. For this, the aqueous extract is obtained by macerating 300 g of fresh leaves in 2 L of water. In the greenhouse, the inoculum was inoculated into suspension at a concentration of 10^4 conídios.mL⁻¹ hp tomato seedlings. Santa Cruz Kada. Analyses were performed before and after treatment with aqueous extract in the evaluations of the healing and prophylactic effect, respectively. The aqueous extract of *P. aduncum* the curative effect of test dosages of 1: 1 and 1: 2 (v / v) showed significant effect in reducing disease severity. The calculation AACPD confirms the curative effect at all doses tested. In prophylactic assay, the aqueous extract showed no efficacy in controlling the disease.

Keywords: curative, prophylactic, Concentration, mycelium, dosages

Introdução

O fungo *Corynespora cassiicola* (Berk. & M. A. Curtis), C.T. Wei é o agente causal da mancha-alvo do tomateiro. No Brasil ainda não existe produtos químicos registrados e nem cultivares resistentes para o controle de mancha-alvo do tomateiro. A única cultura agrícola que possui produto registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para controle da mancha-alvo é a soja. (Verzignassi, et al., 2009). Por isso, o uso de produtos naturais no controle de doenças de plantas é uma alternativa para a redução do uso de produtos químicos sintéticos. Por isso, o estudo de novos compostos antifúngica em plantas é interessante porque são portadores de metabólitos secundários contra patógenos.

Os extratos e óleo voláteis de plantas têm sido relatados como agentes antimicrobianos eficazes por apresentarem propriedades antifúngicas. Podendo ser consideradas boas alternativas de fungicidas químicos facilmente degradáveis.



As espécies do gênero *Piper* tem apresentado atividade antifúngica em diversos estudos *in vitro* e *in vivo* mostrando-se eficazes contra fungos fitopatogênicos. Dentro deste gênero, a espécie *P. aduncum* é a mais investigada quanto a sua composição química e efeito antifúngico do óleo volátil.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito profilático e curativo do extrato aquoso de *P. aduncum* sobre a severidade da mancha-alvo em mudas de tomateiro.

Material e Métodos

O isolado do patógeno foi obtido a partir de folhas coletadas de plantas de tomateiro apresentando sintomas típicos de mancha-alvo, no ramal do Caldeirão, fazenda Amazônia, localizado no km 7, Manaus – Manacapuru, AM. Para isso, foi realizado o isolamento indireto do fungo (Alfenas, et al., 2007), em placas de Petri contendo meio BDA (Batata- dextrose-ágar) e armazenados em incubadora BOD (Biochemical Oxigem Demand TE-391, Tecnal) a 27°C sem fotoperíodo.

A pesquisa foi desenvolvida em casa de vegetação no setor de olericultura da Faculdade de Ciências Agrárias – UFAM.

Foram utilizadas plantas de tomateiro cultivar Santa Cruz Kada (Paulista) da Islapro semeadas em uma bandeja de isopor de 128 células contendo substrato Tropstrato HT® Hortaliças, onde foram semeadas três sementes em cada célula.

A avaliação do efeito profilático e curativo do extrato aquoso de *P. aduncum* no controle da mancha alvo foi feita com 300 g de folhas frescas trituradas em 2 L de água em um liquidificador. Em seguida, o extrato foi filtrado com coador de algodão.

Na avaliação do efeito profilático foi utilizado o extrato aquoso de *P. aduncum* nas dosagens de 1:1, 1:2, 1:3 e 1:4 (volume de extrato aquoso/volume de água), pulverizados durante dez dias em mudas de tomateiro com trinta e três dias de idade. Após esse período foram inoculados esporos de *C. cassiicola*, seguindo a mesma metodologia descrita no teste de patogenicidade.

Para a avaliação do efeito curativo, o patógeno foi primeiramente inoculado nas mudas de tomate e após quarenta e oito horas de incubação em câmara úmida foi iniciada a aplicação do extrato aquoso nas mesmas dosagens utilizadas no ensaio anterior.

A avaliação do experimento foi feita diariamente durante dez dias após a inoculação do fungo nas quatro folhas baixas de cada planta, por meio da quantificação da severidade dos sintomas, de acordo com a escala de notas descrita por Oliveira et al. (2006). Com os dados da severidade da doença foram elaborados para cada tratamento o cálculo da área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) Campbell e Madden (1990).

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo cada parcela experimental constituída de um copo com duas mudas de tomateiro. A análise estatística dos dados foi realizada no programa ASSISTAT versão 7.6 beta (2011) e aplicado o teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

No teste profilático não houve diferença significativa quanto à severidade da doença entre os tratamentos e a testemunha. Esse mesmo resultado foi obtido para AACPD, demonstrando que o extrato aquoso não tem efetividade no controle da doença.

O ensaio profilático apresentou maior porcentagem de severidade de doença quando comparado com o ensaio curativo, indicando o efeito direto no patógeno e não induzindo resistência a planta de tomate (Tabela 1).

No teste do efeito curativo, os tratamentos 1:1 e 1:2 (extrato bruto/água) apresentaram efeito significativo na redução da severidade da doença. Já os tratamentos 1:3, 1:4 não diferiram estatisticamente da testemunha (Tabela 1)

Ao considerar a AACPD foi observado efeito significativo de todos os tratamentos avaliados em comparação com a testemunha (Skott-Knott 5%), demonstrando efeito curativo do extrato aquoso de *P. aduncum* sobre *C. cassiicola* em tomateiro (Figura 2).

O sucesso no teste de efeito curativo do extrato aquoso de *P. aduncum* pode ser atribuído ao contato do extrato com a superfície das folhas suscetíveis, a movimentação translaminar e transcuticular dos compostos com estrutura química que permitem a entrada e penetração nas células das plantas, tornando-



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

se tóxicos aos processos vitais do fungo sem afetar mesma (Menezes, et al., 2009; BAJPAI, et al., 2009; Leite, et al., 2011).

Tabela 1. Avaliação do efeito curativo e profilático do extrato aquoso de *Piper aduncum* sobre a severidade e área abaixo da curva do progresso da doença.

Tratamento	Curativo		Prolifático	
	Severidade (%)	AACPD	Severidade (%)	AACPD
1:1	2,39 b	448,63 b	8,16 a	1343,85 a
1:2	3,09 b	441,79 b	15,14 a	2658,93 a
1:3	3,91 b	429,28 b	24,23 a	3353,06 a
1:4	4,75 a	581,16 b	15,67 a	2764,80 a
Testemunha	5,23 a	919,82 a	23,67 a	4477,56 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. AACPD – área abaixo da curva do progresso da doença.

A redução significativa na severidade da doença e na AACPD com o uso do extrato aquoso no teste profilático, ou seja, de maneira preventiva, deve-se à existência de composto (s) ou substância (s) com ação antifúngica extraída dos tecidos pela água. Este fato não foi observado com tanta eficiência neste estudo.

Segundo Falkenberg et al. (2004), o solvente escolhido deve ser o mais seletivo possível, extraíndo apenas as substâncias desejadas em maior quantidade. A água extrai as saponinas e alcalóides. Portanto, no extrato aquoso, no presente trabalho, não contém determinadas substâncias bioativas ou podem estar em quantidades muito baixas.

Conclusão

No este *in vivo*, o extrato aquoso foi eficiente no controle da doença, reduzindo a severidade nos tratamentos 1:1 e 1:2 (extrato/água) no teste de efeito curativo.

Referências Bibliográficas

ALFENAS, A. C. et al. Isolamento de fungos fitopatogênicos. **In:** ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. **Métodos em fitopatologia**. Viçosa: UFV, 2007. p.53-90.

BAJPAI, H. R. et al. Microbial conversion and *in vitro* and *in vivo* antifungal assessment of bioconverted docosahexaenoic acid (bdHA) used against agricultural plant pathogenic fungi, **Journal of industrial microbiology and biotechnology**, v. 36, n. 7, p. 695-704, 2009.

CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to Plant Diseases Epidemiology**. New York. John Wiley & Sons. 1990.

FALKENBERG, M. B. et al. Introdução à análise fitoquímica. **In:** SIMÕES, C. M. O. et al. (Ed.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5 ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2004. p. 229-246.

LEITE, C. D. et al. Extrato de alho e óleo vegetal no controle do míldio da videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 33, n. 2, p. 429-436, 2011.

MENEZES, V. O. et al. Uso de extratos vegetais *in vivo* no controle de *Alternaria solani* e na produtividade do tomateiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2009.

OLIVEIRA, E. C. P. et al. Avaliação do óleo de copaíba (*Copaifera* spp) na inibição do crescimento micelial *in vitro* de fitopatógenos. **Ciências Agrárias**, Belém, n. 46, p. 53-63, 2006.

VERZIGNASSI, J. R. et al. Mancha-alvo em mogno-africano no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 35, n. 1, p. 70-71, 2009.



Influência dos métodos de secagem sobre o teor de óleo essencial das folhas de *Campomanesia pubescens*

Juliana Dantas de Oliveira¹, Cassia Cristina Fernandes Alves², José Milton Alves³, Daniely Karen Matias Alves⁴, Nathalia Horrana Santos⁵, Marcelo Nogueira Xavier⁶

¹ Bolsista FAPEG, Mestranda Agroquímica, Instituto Federal Goiano. juliana_dantas16@hoymail.com

² Orientadora, Profa Dra do Instituto Federal Goiano. cassiacefetr@gmail.com

³ Colaborador, Prof Dr do Instituto Federal Goiano

⁴ Graduanda do Curso Engenharia Ambiental, Instituto Federal Goiano

⁵ Graduanda do Curso Engenharia de Alimentos, Instituto Federal Goiano

⁶ Mestrando Agroquímica, Instituto Federal Goiano

Resumo: A gabioba (*Campomanesia pubescens*) constitui uma espécie da família Myrtaceae, conhecida por ser uma planta aromática muito aplicada na medicina popular e produtora de óleo essencial. Os óleos essenciais são resultados do metabolismo secundário das plantas e a variação em seu teor está atribuída a diversos fatores, entre eles o processo de secagem. O objetivo do presente trabalho foi analisar o teor de óleo essencial das folhas da gabioba submetidas a dois métodos de secagem (em estufa com circulação forçada de ar a 40 ° C e à sombra) em diferentes tempos (0, 0,5, 1, 3, 5, 8, 16 dias). O óleo essencial foi extraído por hidrodestilação utilizando o aparelho Clevenger e os teores obtidos foram analisados pelo Teste de Tukey a 5% de significância. Constatou-se que para a secagem em estufa e para secagem à sombra o melhor tempo de 0 dias (*in natura*).

Palavras-chave: Hidrodestilação, secagem, óleo essencial,

Influence of drying methods on the essential oil content of *Campomanesia leaves pubescens*

Abstract: The gabioba (*Campomanesia pubescens*) is a species of the Myrtaceae family, known for being an aromatic plant very applied in folk medicine and producer of essential oil. Essential oils are the result of secondary plant metabolism and the change in its content is attributed to several factors, including the drying process. The objective of this study was to analyze the essential oil content of gabioba leaves subjected to two drying methods (in an oven with forced air at 40 ° C in the shade) at different times (0, 0.5, 1, 3, 5, 8, 16 days). The essential oil was extracted by hydrodistillation using Clevenger apparatus and the contents were analyzed by Tukey test at 5% significance level. It was found that for drying in an oven for drying in the shade, and the best time of 0 hours (in nature).

Keywords: Hydrodistillation, drying, essential oil

Introdução

Nativa dos campos do cerrado e conhecida popularmente por gabioba a *Campomanesia pubescens* é uma espécie da família Myrtaceae. É uma planta que exige pouco cuidado em seu cultivo, apresenta rápido crescimento além de produzir anualmente frutos que servem de alimentos para pássaros e pequenos mamíferos. Além de ter aplicações na medicina popular (em tratamentos gastrointestinais) a gabioba é uma autêntica produtora de óleo essencial.

Os óleos essenciais pertencem ao metabolismo secundário das plantas e são definidos por misturas complexas de substâncias voláteis, lipofílicas, com baixo peso molecular, geralmente odoríferas e líquidas, constituídos na maioria das vezes, por moléculas de natureza terpênica (Morais, 2009).

Existem alguns fatores abióticos que podem alterar o teor e composição química do óleo essencial, como horário de coleta, sazonalidade, secagem do material vegetal e segundo Park (2001) a secagem promove estabilidade dos componentes aromáticos à temperatura ambiente por longos períodos de tempo e oferece proteção contra degradação enzimática e oxidativa. Portanto este trabalho visa otimizar o teor de óleo essencial em dois métodos de secagem, a natural e em estufa.



Material e Métodos

As folhas da gabiroba foram coletadas na propriedade da Universidade Rio Verde, no período entre sete e oito horas da manhã e levadas para o laboratório de Química de Produtos Naturais do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde para realizar a secagem e extração do óleo essencial.

Realizou-se a secagem das folhas da gabiroba à sombra e em estufa com circulação forçada de ar a 40 ° C, ambas com oito tempos: 0; 0,25; 0,5; 1; 3; 5; 8; 16 dias, com três repetições, utilizando 100 g de cada amostra. Os óleos essenciais foram extraídos em todos os tempos para determinar o teor.



Figura 1: Secagem à sombra



Figura 2: Secagem em estufa

As amostras das folhas *in natura* e secas da gabiroba (0,1 kg) foram submetidas à extração de óleo essencial, utilizando aparelho do tipo Clevenger, durante duas horas a partir da ebulição. No processo de extração do óleo essencial, o material vegetal foi imerso em água destilada (0,5 L) sob aquecimento até a fervura. O óleo essencial foi extraído da fase aquosa utilizando uma partição com solvente orgânico (diclorometano) com três sucessivas repetições de 10 mL, ficando em repouso por 10 minutos em cada repetição para garantir a separação das fases. Utilizou-se o sulfato de sódio anidro para retirar os resquícios de água da mistura obtida óleo essencial/diclorometano, que, posteriormente foi filtrado. Após a volatilização do diclorometano, transferiu-se o óleo para um frasco, devidamente pesado, e após a completa evaporação do diclorometano o óleo essencial obtido teve a sua massa aferida em balança analítica.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), testando oito tempos de secagem (0; 0,25; 0,5; 1; 3; 5; 8; 16 dias) para cada um dos dois métodos de secagem utilizados. Os resultados foram analisados estatisticamente por meio da análise de variância ($F < 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância usando programa ASSISTAT versão 7.7 beta.

Resultados e discussão

Com relação ao teor de óleo essencial em função dos diferentes tempos de secagem em estufa com circulação forçada de ar a 40 ° C os tratamentos submetidos a 0; 0,25; 0,5; 3; 8; e 16 dias de secagem não se diferiram estatisticamente entre si e apresentaram um maior teor se comparados aos tratamentos submetidos aos tempos de 1 e 5 dias.

O teor de óleo essencial no tempo de 0 dias não diferiu estatisticamente dos tempos 0,25; 0,5; 3; 8; e 16 dias de secagem, tornado mais viável então extrair o óleo essencial das folhas de *Campomanesia pubescens in natura* obtendo um rendimento de 0,499% de óleo essencial.

No método de secagem à sombra os tratamentos que obtiveram maior teor e não diferiram estatisticamente foram o de 0 e 16 dias

Nota-se então, que no procedimento de secagem à sombra também se define o tempo de 0 dias como o que apresenta melhor teor (0,472%), já que ele não se diferiu do tratamento de 16 dias, o que torna conveniente fazer a extração do óleo essencial *in natura* (sem submeter a secagem).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

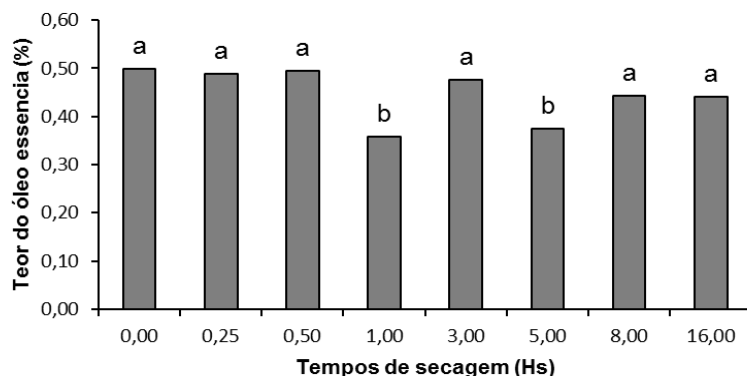


Figura 3: Teor de óleo essencial das folhas de *Campomanesia pubescens* submetidos a diferentes tempos de secagem em estufa a 40°C.

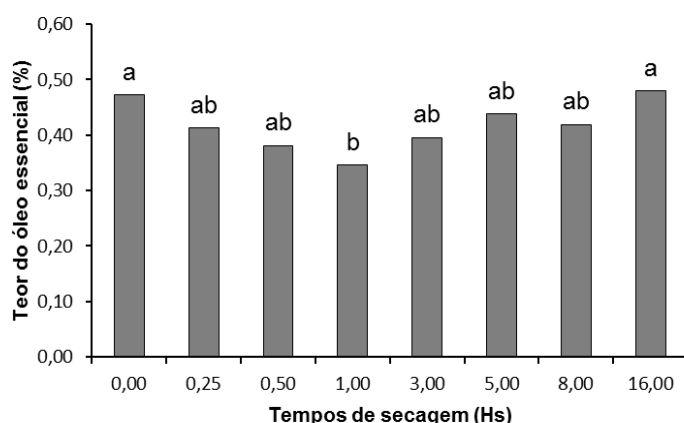


Figura 4: Teor de óleo essencial das folhas de *Campomanesia pubescens* submetidos a diferentes tempos de secagem à sombra.

Observa-se nos dois métodos avaliados, que à medida que submete o material vegetal à secagem ocorre diminuição do teor do óleo essencial, do qual também é encontrado por Dabague et al., (2011) que ao avaliar o teor de óleo essencial de rizomas de gengibre, em relação ao tempo de secagem, observou que o tempo prolongado de secagem reduz o teor de óleo essencial desta espécie.

Conclusão

Ao analisar os dois métodos de secagem sobre o teor do óleo essencial das folhas da *Campomanesia pubescens* pode-se constatar que para estes dois métodos a prática recorrente é fazer a extração do óleo essencial *in natura* já que o teor obtido nesse período não se diferenciou estatisticamente de outros períodos que obtiveram maior teor. De fato, a extração do óleo *in natura* oferece benefícios, como menor consumo de energia e também de tempo.

Agradecimentos

Ao IFGoiano campus Rio Verde pelo apoio institucional e a Fapeg pelo concessão da bolsa.

Referências Bibliográficas

DABAGUE, I.C.M.; DESCHAMPS, C.; MOGOR, A.F.; SCHEER, A.P.; CÔCCO, L. Teor e composição de óleo essencial de rizomas de gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) após diferentes períodos de secagem, **Revista Brasileira Plantas Medicinai**s, Botucatu, v.13, n.1, p.79-84, 2011.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

MORAIS, L. A.S. 2009. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. **Horticultura Brasileira** 27: S4050- S4063.

PARK, K. j.; YADO, M. K. M.; BROD, F. P. R. Estudo de secagem de pêra bartlett (Pyrus sp.) em fatias. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.21 n.3, p.288-292, 2001b.



Lixiviação de cobre após aplicações sucessivas de dejetos líquidos de suínos

Luciano Silva Rosa¹, Andreia Cristina Alvares², June Faria Scherrer Menezes³, Mariana Pina da Silva⁴,
Weliton Eduardo Lima de Araújo⁵, Rênystton de Lima Ribeiro⁶

¹ Graduando do Curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde – UniRV. E-mail: lucianorosa_rv@hotmail.com

² Engenheira Ambiental pela UniRV. E-mail: andreia_alvares10@hotmail.com

³ Professora da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde – UniRV. E-mail: june@unirv.edu.br

⁴ Professora da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde – UniRV. E-mail: mari_agro@hotmail.com

⁵ Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde – UniRV. E-mail: weliton@unirv.edu.br

⁶ Orientador, Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde – UniRV. E-mail: renystton@unirv.edu.br

Resumo: Devido ao aumento da produção suinícola, aparecem os problemas ambientais, por conta da grande quantidade de dejetos gerados. Os dejetos apresentam nutrientes em quantidades elevadas, destacando-se o cobre (Cu) que pode ser lixiviado após várias aplicações sucessivas de dejetos líquidos de suíno (DLS). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os teores de Cu no lixiviado durante o cultivo do milho, conforme a precipitação pluvial, após 15 anos de aplicações sucessivas de DLS (50 m³ ha⁻¹ e 200 m³ ha⁻¹) e adubação mineral no cultivo de milho na safra 2013/2014. O experimento foi realizado em área experimental na Universidade de Rio Verde (UniRV), com três tratamentos e três repetições, cada unidade experimental, constituiu-se de lisímetros. A frequência e precipitação pluvial proporcionaram maior percolação de água e teores de Cu. O maior teor de Cu no lixiviado (350,17 µg L⁻¹) ocorreu 66 dias após a aplicação de 200 m³ ha⁻¹ de DLS. Nas condições experimentais, a contaminação do solo e água apresentaram baixo potencial poluidor provocado pelo Cu, onde os teores foram encontrados abaixo das faixas de referência ambiental após 15 anos de aplicações sucessivas de DLS e adubo mineral.

Palavras-chave: contaminação de aquíferos, lisímetros, metais pesados

Copper leaching after successive applications of swine manure

Abstract: Due to that increased pork production, environmental problems appear, due to the large amount of slurry generated. The slurry present a high quantity of nutrients, highlighting copper (Cu). However, Cu can be leached after several successive applications of liquid swine slurry (LSS). The objective of this study was to evaluate the levels of Cu in percolated daily during corn cultivation, as pluvial precipitation, after 15 years of successive applications of LSS (50 m³ ha⁻¹ e 200 m³ ha⁻¹) and mineral fertilization on corn cultivation in the 2013/2014 crop. The experiment was conducted in the experimental area of University of Rio Verde (UniRV), with three treatments and three replications, each experimental unit consists of lysimeters. The frequency and pluvial precipitation provided higher water percolation Cu levels. The higher content of Cu and Zn in the leachate, corresponding to 350.17 and 386.33 µg L⁻¹ occurred 66 and 166 days after the application of 200 of LSS. Under the experimental conditions, the soil and water contamination had low pollution potential due to the concentration of Cu being the below environmental reference ranges after 15 years of successive applications of LSS and mineral fertilizer.

Keywords: contamination of aquifers, lysimeters, heavy metals

Introdução

Em termos nacionais o Brasil ocupa posição de destaque, pois abriga em torno de 35 milhões de suínos, os quais produzem 1,7 milhão de toneladas de carne. É uma atividade responsável pelo desenvolvimento econômico do Brasil (Soller, 2012). Essa posição é descrita por Silva (2013) onde o país é o único da América Latina incluído na lista dos 10 maiores produtores mundiais de carne suína, sendo responsável por 10% das exportações mundiais.

Devido ao aumento da produção suinícola, aparecem os problemas ambientais, por conta da grande quantidade de dejetos gerados. Para o município de Rio Verde – GO, a quantidade de dejetos



produzida anualmente pode ser mensurada utilizando os dados de Menezes et al. (2010), com cerca de 2,5 milhões de m³ de dejetos líquidos de suínos (DLS) que são disponibilizados.

Entre os nutrientes presentes no dejetos, pode-se citar o elemento traço Cobre (Cu) que mesmo em baixa concentração pode ser tóxico às plantas e animais. Esse elemento pode contaminar a água subterrânea. O cobre tem origem nas rações que compõem a dieta dos suínos, agindo como suplemento na alimentação e, por muitas vezes, esse micronutriente excede grandemente o requerimento fisiológico dos animais (Schwantes, 2013).

A aplicação de dejetos via irrigação no solo é uma forma de ciclar e disponibilizar nutrientes às plantas, contudo, pode haver problemas de poluição, seja pelas altas quantidades aplicadas, somados a relevos acidentados, ou mesmo pela ocorrência de precipitações pluviais em solos com pouca cobertura e baixa permeabilidade (Silva, 2013).

O norteamento ambiental e valores de referência para o elemento traço Cu pode ser utilizado através da resolução Conama 396/2008 que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e a Portaria 2914/2011 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (BRASIL, 2011).

Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo avaliar os teores de Cu no lixiviados durante o cultivo do milho, conforme a precipitação pluvial, após 15 anos de aplicações sucessivas de DLS e adubação mineral.

Material e Métodos

O presente estudo foi conduzido na área experimental da Universidade de Rio Verde – UniRV, localizada na Fazenda Fontes do Saber, município de Rio Verde-GO, possuindo coordenadas 17° 14' 53" S, e longitude de 50° 55' 14" W, e altitude 715 m. A região apresenta um clima do tipo Cf (tropical típico) alternadamente úmido e seco com temperatura média fria superior a 18°C, a precipitação pluviométrica é inferior a 2000 mm por ano com chuvas no verão e outono, segundo a classificação de Köppen.

O solo do local foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa (540 g kg⁻¹ de argila) e 4% de declividade. A área experimental é destinada ao projeto “Monitoramento do impacto ambiental causado pela utilização de dejetos líquidos de suínos na agricultura”, realizado em parceria de Universidade de Rio Verde, Embrapa e BRF, desde a safra 1999/2000.

Em 1999, foi instalado o sistema de monitoramento integrado da dinâmica de água e solutos no solo (SISDINA), constituído de nove lisímetros. Os lisímetros possuem a parte inferior em formato de moega, facilitando o processo percolação da água. Na base inferior, possui um cano PVC de 25 mm de diâmetro que o conecta o lisímetro a tambores coletores com capacidade máxima de 60 litros.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) constituídos de três tratamentos com três repetições (3x3), totalizando nove parcelas experimentais. Cada lisímetro foi considerado como parcela experimental. Os tratamentos foram duas doses de DLS (50 e 200 m³ ha⁻¹) e uma aplicação de fertilizante mineral (200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de DAP + 120 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de KCl e 100 kg ha⁻¹ de N em cobertura na forma de uréia).

A cada ano agrícola o solo foi cultivado alternando-se as culturas de soja e milho, sendo que na safra 2000/2001 cultivou-se soja, 2001/2002 cultivou-se milho, e assim sucessivamente, sendo que na safra 2012/2013, cultivou-se soja e na safra 2013/2014 cultivou-se milho, sendo o 15º ano de aplicações sucessivas de DLS. A variedade de milho foi um híbrido de alta produtividade, recomendado para a região, o CD 3590 Hx.

A parcelas adubadas quimicamente receberam o fertilizante no momento do plantio e a cobertura com N foi realizada no dia 27 de novembro de 2013. Os tratamentos utilizando o DLS foram aplicados na superfície do solo por aspersão no dia 25 de outubro de 2013, vinte dias antes do plantio do milho.

Os DLS foram provenientes de uma granja de Sistema Vertical Terminador (SVT), tendo permanecido 30 dias na lagoa de estabilização anaeróbia com capacidade de 120 m³. Antes da aplicação dos dejetos, foram coletadas amostras para análise, na qual foram observadas as seguintes características químico-físicas: P = 1,22 kg m⁻³; K = 1,94 kg m⁻³; Cu = 5,3 g m⁻³; Zn = 16,8 g m⁻³; pH 7,87 e densidade média de 1013,0 g cm⁻³.



Durante a realização do experimento foram realizados os seguintes procedimentos: 1) medição diária da quantidade de água percolada, quando necessário ou de acordo com a precipitação pluvial; quanto maiores os eventos de precipitações, mais frequentes serão às coletas; 2) homogeneização do percolado, para coleta de uma amostra de 60 mL diariamente; 3) descarte do excesso; 4) reposicionamento do tambor em seu devido lugar para armazenar o percolado para a próxima etapa.

As determinações analíticas da concentração de cobre no lixiviado foram realizadas por meio de espectrofotometria de absorção atômica, descrita por Silva (2009). A coleta de percolado iniciou-se no dia 07 de novembro de 2013 e finalizou no dia 24 de abril de 2014. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e quando houve significância, foi aplicado o teste de médias Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Com os dados coletados de precipitação na área experimental, observou-se que a precipitação total ocorrida no período de 25 de outubro de 2013 a 24 de abril de 2014, foi de 1065,6 mm. O maior índice de precipitação ocorreu no mês de novembro com valor de 49,40 mm, 31 dias após aplicação do DLS (25 de novembro de 2013).

Nos primeiros 19 dias após aplicação do DLS (entre 25 de outubro de 2013 e 13 de novembro de 2013) precipitou 171 mm, entretanto não houve percolação de água em nenhum dos tratamentos, pois, o solo no início do experimento encontrava-se com baixa umidade, não ocorrendo infiltração e drenagem do percolado nos lisímetros. Na mesma área experimental Silva e Ribeiro (2013) após 187 mm e 21 dias após aplicação do DLS, é que ocorreram as perdas de água por percolação corroborando com os dados do presente estudo.

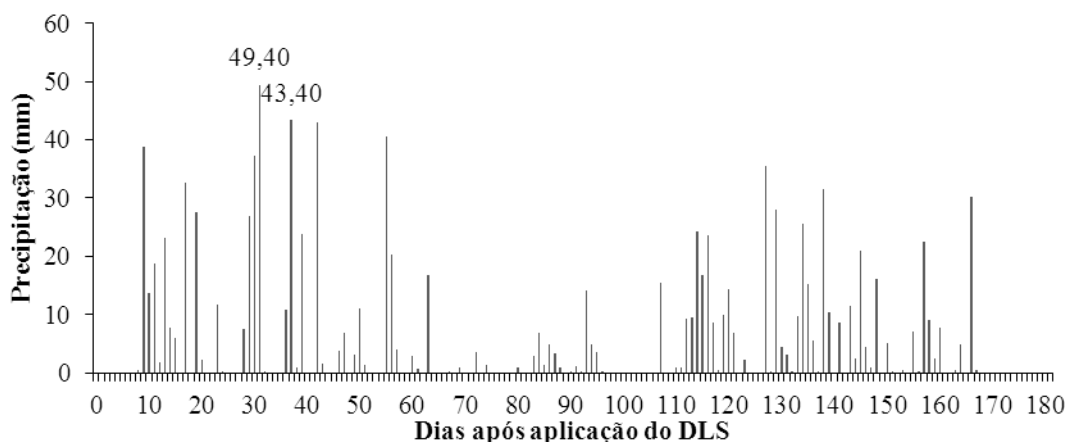


Figura 1. Precipitação pluviométrica diária ocorrida na área experimental após a aplicação dos dejetos líquidos de suínos no período de 25/10/13 a 24/04/14

Avaliando a precipitação e a concentração de Cu no percolado, observou-se que as maiores concentrações ocorreram durante o mês de dezembro. Porém mesmo após precipitações superiores a 45 mm, as maiores concentrações foram provenientes de eventos chuvosos em dias onde não ocorreram precipitação.

Com 15 anos de aplicação contínua de DLS, as menores concentrações de Cu no percolado foi proveniente dos tratamentos com adubação mineral e dose de $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS. Nesses tratamentos os picos de concentração atingiram valores de 39,67 e $107,33 \mu\text{g L}^{-1}$, ocorrendo 54 e 44 dias após aplicação do dejetos, respectivamente. Avaliando as diferenças entre esses tratamentos, a aplicação de $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS superou em 170,56% a maior concentração de Cu na água percolada do tratamento com adubo mineral.

Comparando os dados com a literatura, verificou-se que a concentração máxima de Cu ($350,17 \mu\text{g L}^{-1}$) encontrada é superior ao teor obtido em trabalho realizado por Barros et al. (2003) realizou



aplicações de DLS no solo de colunas deformadas, observando teores máximos de Cu na água percolada próximo a $60 \mu\text{g L}^{-1}$.

Em termos de monitoramento ambiental, as concentrações de Cu encontradas no presente trabalho ficaram abaixo dos valores máximos permitidos para água de consumo humano recomendados pela Resolução Conama 396/2008 e Portaria 2914/2011, onde o valor máximo permitido é de $2000 \mu\text{g L}^{-1}$. Comparando o maior teor de Cu com a essas legislações ambientais observa-se que o mesmo é 471,15 % inferior a concentração máxima permitida.

De acordo com CETESB (2012), existe riscos toxicológicos devido a ingestão de Cu, onde a ingestão de água contendo altas concentrações do metal pode produzir náusea, vômito, dor abdominal e diarreia. O grupo mais susceptível aos efeitos da exposição do Cu são as crianças, onde exposições prolongadas do metal em alimentos ou água pode causar danos hepáticos.

Para concentração média de Cu, foi realizada análise de variância das perdas em função dos tratamentos, observou-se que houve variação significativa ($P < 0,01$). As concentrações médias de Cu decorrente do tratamento com adubação mineral, $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS foram de 31,07, e $11,79 \mu\text{g L}^{-1}$, respectivamente.

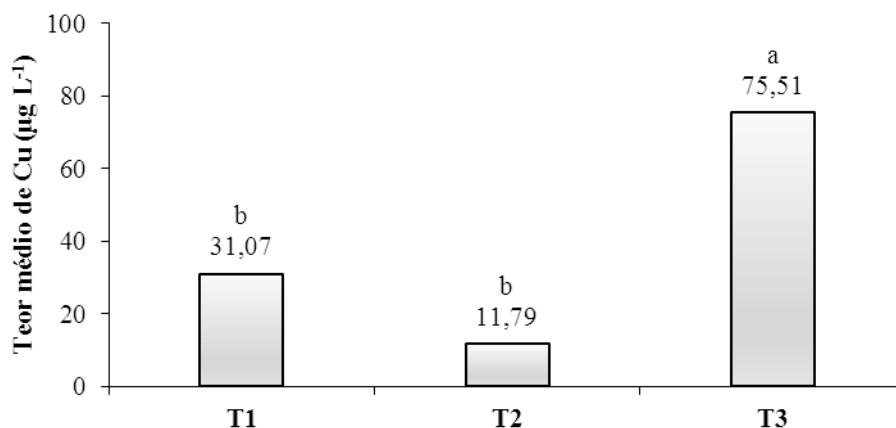


Figura 2. Concentração média de Cu no percolado em função da adubação mineral (T1), da aplicação de $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS (T2) e de $200 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS (T3). Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância

De acordo com os resultados obtidos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Figura 2), observa-se que não a diferença significativa entre as concentrações médias de Cu para os tratamentos com adubo mineral e $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS. No tratamento com $200 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, a concentração média foi de $75,51 \mu\text{g L}^{-1}$, sendo, esse valor significativamente superior aos demais tratamentos. Nessa dose as concentrações superaram em 540,46% à dose de $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS e 143,00% à adubação mineral.

Conclusão

Nas condições experimentais, a contaminação do solo e água apresentaram baixo potencial poluidor devido aos teores de Cu estarem abaixo das faixas de referência ambiental após 15 anos de aplicações sucessivas de DLS e adubo mineral.

Referências Bibliográficas

BARROS, L. S. S; LUCAS JÚNIOR, J. **Poder poluente de águas residuárias de suinocultura após utilização de um tratamento integrado**. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science.v.40, n. Suplemento, p. 126-135, 2013.

BRASIL. Controle de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde. **Diário Oficial da União**, Portaria n. 2.914, 12 de dez. 2011.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. Ficha de Informação Toxicológica (FIT): **Cobre e Zinco**. Divisão de Toxicologia, Genotoxicidade e Microbiologia Ambiental, 2012, 2 p.

MENEZES, J. F. S. et al. Teores de Ca, Mg e K na água percolada em solo adubado com dejetos líquidos de suínos e adubo mineral em sistema de plantio direto. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 29, Guarapari, 2010. **Anais...** Guarapari: FERTBIO, 2010. CD ROM.

SCHWANTES, D. **Impacto ambiental da suinocultura e uso de floclulantes como alternativa no tratamento**. Paraná, Unioeste Universidade Estadual Oeste Paraná. Varia Scientia Agrárias, 2013.

SILVA, C. P. **Tratamento de dejetos suínos com biorreator UASB**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 8, n. 5, p. 141 - 147, (Edição Especial), Mossoró – RN, 2013.

SILVA, F. C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627p.

SILVA, A. O. O; RIBEIRO, L. R. Lixiviação de potássio após treze anos de aplicações sucessivas de dejetos líquidos de suínos. **Projeto Final de Curso II (Graduação)**. Universidade de Rio Verde, 2013.



Parcelamento da aplicação de nitrogênio e seus efeitos nos componentes de produção de três cultivares de milho no sistema plantio direto.

Tony Marcos Sousa Cabral¹, Sihélio Júlio Silva Cruz², Patrick Pereira Secco¹, Silvia Sanielle Costa de Oliveira³, Daniel Calixto de Jesus¹, Marcus Vinicius Lopes de Lima².

¹Acadêmico de Agronomia – Universidade de Rio Verde – UniRV, e-mail: sihelio@unirv.edu.br

²Professor da Faculdade de Agronomia da Universidade de Rio Verde – UniRV, e-mail: sihelio@unirv.edu.br

³Professora do Curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano/Campus Iporá, e-mail: silviasanielle@bol.com.br

Resumo: Este trabalho teve por objetivo avaliar a melhor dose e a melhor época (dias após a semeadura - DAS) para adubação nitrogenada de cobertura e seus efeitos nos componentes de produção de três cultivares de milho (TORK, FORT e BRS-3003), compreendendo os seguintes tratamentos: 1 (120 kg ha⁻¹ aos 15 DAS), 2 (60 kg ha⁻¹ aos 15 DAS e 60 kg ha⁻¹ aos 30 DAS), 3 (120 kg ha⁻¹ aos 30 DAS), 4 (60 kg ha⁻¹ aos 30 DAS e 60 kg ha⁻¹ aos 45 DAS) e 5 a testemunha sem adubação nitrogenada no Sistema Plantio Direto (SPD) recém-instalado nos Tabuleiros Costeiros do Estado de Alagoas. O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas – UFAL. O delineamento estatístico foi em blocos casualizados com quatro repetições em esquema de parcelas subdivididas, tendo a área de cada parcela 64 m² (3,2 x 20 m). Os componentes de produção avaliados não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos que receberam adubações nitrogenadas, independentes da época e parcelamento utilizado. Apenas a testemunha variou significativamente em relação aos demais tratamentos utilizados. Considerando os resultados obtidos e as condições em que foi desenvolvido este trabalho, chegamos a conclusão de que o parcelamento da adubação nitrogenada de cobertura não se faz necessário no SPD nos Tabuleiros Costeiros do Estado de Alagoas.

Palavras-chave: adubação nitrogenada, época, plantio direto.

Abstract: This work had for objective to evaluate the best dose and the best time (days after the sowing - DAS) for nitrogenated fertilization of covering and its effect in the components of three production to cultivate of maize (TORK, FORT and BRS-3003), understanding the following treatments: 1 (120 kg ha⁻¹ to the 15 DAS), 2 (60 kg ha⁻¹ to 15 DAS and the 60 kg ha⁻¹ to the 30 DAS), 3 (120 kg ha⁻¹ to the 30 DAS), the 4 (60 kg ha⁻¹ to 30 DAS and the 60 kg ha⁻¹ to the 45 DAS) and 5 witness without fertilization nitrogen in System Direct Plantation (SDP) just-installed in Coastal Trays of the State of Alagoas. The experiment was carried through in the Center of Agrarian Sciences of the Federal University of Alagoas - UFAL. The statistical delineation block-type was casualizados with four repetitions in Project of subdivided parcels, having the area of each parcel 64 m² (3,2 x 20 m). The evaluated components of production had not presented significant differences between the treatments that had received nitrogen fertilizations, independent of the time and used division. But the witness varied significantly in relation to the too much used treatments. Considering the gotten results and the conditions where this work was developed, we arrive the conclusion of that the division of the nitrogen fertilization of covering does not become necessary in the SPD in Coastal Trays of the State of Alagoas.

Keywords: fertilization nitrogen, time, direct plantation.

Introdução

O nitrogênio é o macronutriente mais absorvido pela cultura do milho, com grande influencia nos componentes de produção e produtividade de grãos. O manejo da adubação nitrogenada a fim de aumentar sua eficiência é um fator importante na busca de melhores produtividades. Sabe-se, contudo que a utilização de sistemas de manejo com menor revolvimento do solo, promove maior atividade biológica, aumento nos teores de carbono orgânico, N total e outros nutrientes.

Todavia, no Sistema de Plantio Direto, pode ocorrer um suprimento inadequado de N às plantas, comparativamente ao Sistema Convencional, em razão da maior perda de nitrato por lixiviação, menor decomposição dos restos culturais, maior volatilização e desnitrificação e da maior imobilização microbiana (Fancelli e Favarin, 1989). Conforme SÁ (1993), a maior perda de N no SPD pode ser



compensada pela liberação lenta e gradual do material orgânico. Uma alternativa para minimizar o problema, segundo Gonçalves et al. (2000), é manter sempre o solo com cobertura vegetal, com a função de reciclagem de nutrientes na sua biomassa e de cobertura do solo.

Objetivou-se nesse trabalho avaliar a melhor dose e a melhor época de aplicação de N e seus efeitos nos componentes de produção de três cultivares de milho, no Sistema Plantio Direto recém-instalado em Tabuleiros Costeiros.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias - CECA – UFAL. O solo onde as parcelas experimentais foram instaladas foi classificado como Latossolo Amarelo coeso distrófico. Foram utilizados três cultivares de milho (TORK, FORT e BRS-3003) e quatro épocas (dias após a semeadura - DAS) para adubação nitrogenada de cobertura, compreendendo os seguintes tratamentos: 1 (120 kg ha⁻¹ aos 15 DAS), 2 (60 kg ha⁻¹ aos 15 DAS e 60 kg ha⁻¹ aos 30 DAS), 3 (120 kg ha⁻¹ aos 30 DAS), 4 (60 kg ha⁻¹ aos 30 DAS e 60 kg ha⁻¹ aos 45 DAS) e 5 a testemunha sem adubação nitrogenada (Tabela 1), totalizando para todos os tratamentos, exceto para testemunha, 120 kg ha⁻¹ de N aplicados na forma de sulfato de amônio como adubação de cobertura, sendo o adubo distribuído sobre a palhada, ao lado das plantas, ao longo da linha de semeadura.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento

Nitrogênio Kg ha ⁻¹	Parcelamentos - Dias após a semeadura		
	15	30	45
1	120	0	0
2	60	60	0
3	0	120	0
4	0	60	60
5	0	0	0

O delineamento estatístico foi em blocos casualizados com quatro repetições em esquema de parcelas subdivididas, tendo a área de cada parcela 64 m² (3,2 x 20 m).

Por ocasião da semeadura, aplicou-se no sulco 30, 20, 40 e 4 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅, K₂O e Zn, respectivamente, na forma de sulfato de amônio, superfosfato triplo, cloreto de potássio e sulfato de zinco. No tratamento sem adubação nitrogenada foi suprimida a dose de N. Todos os cultivares são híbridos comerciais, considerados de alta produtividade. Antes da semeadura do milho, o solo recebeu calagem, visando elevar a saturação por bases, para 70%, foram utilizadas 1,4 t ha⁻¹ de calcário dolomítico.

A semeadura do milho foi realizada, utilizando-se semeadora a tração mecanizada, com quatro linhas individuais espaçadas de 0,80 m, colocando-se 5 sementes por metro linear. O controle de plantas daninhas foi realizado por meio de aplicação de herbicidas de manejo, utilizando-se 2,5 L ha⁻¹ da mistura Glyphosate antes da semeadura do milho e 0,7 L ha⁻¹ do herbicida Triazina + Sulfoniluréia, em pós-emergência, 30 dias após a semeadura.

Como o experimento foi conduzido em época atípica à produção de milho no Estado de Alagoas, houve a necessidade de suplementação de água através de irrigação em todos os estádios de desenvolvimento da cultura onde a mesma foi determinada com base na evapotranspiração da cultura (ETc) e expressa em mm dia⁻¹.

Toda água foi fornecida por meio de um sistema de aspersão convencional, com aspersor de pressão de serviço médio (20 m.c.a), típico rotativo movido por impacto do braço oscilante, constituído por dois bocais. A frequência de irrigação foi determinada pela relação entre a lâmina d'água fornecida e a evapotranspiração da cultura do milho na fase de maior índice de área foliar (estádio fenológico V4), ou seja com uma lâmina líquida fornecida de 12 mm e uma ETc de 4,48 mm dia⁻¹, perfazendo um turno de rega de 2,67 dias.

No controle de pragas foram utilizados 75 mL ha⁻¹ do inseticida Deltamethrin. A colheita foi efetuada 117 dias após a semeadura, ocasião em que foram avaliados os componentes da produção. Os



componentes da produção estudados foram: população final de plantas por hectare, comprimento de espigas, número de fileira de grãos por espigas, número de espigas, massa de 100 grãos e produtividade de grãos. Esta última foi determinada colhendo-se todas as espigas da área útil da parcela, perfazendo uma área de 4,8 m² (1,6 x 3 m).

Resultado e discussão

Os componentes de produção dos cultivares estudados encontram-se na Tabela 2. Na população final de plantas apenas a testemunha variou significativamente em relação aos demais tratamentos utilizados. Este fato foi provocado pela deficiência de nitrogênio, um dos principais constituintes de toda molécula que quando ausente ou em níveis baixos na planta provoca o retardamento do crescimento da parte aérea (Malavolta et al., 1997). Nesse experimento, essa deficiência afetou significativamente a população final de plantas.

Tabela 2. Componentes de produção de três cultivares de milho em SPD nos Tabuleiros Costeiros do Estado de Alagoas.

Tratamentos	População e plantas ha ⁻¹	Nº de espigas ha ⁻¹	F. de grãos espiga ⁻¹	Comprimento de espiga cm	Massa de 100 grão g	Prod de grãos ha ⁻¹
1	65.979 a	48.375 a	15,62 a	14,83 a	28,91 a	7.153 a
2	65.270 a	52.312 a	15,07 ab	13,38 cd	29,21 a	6.632 a
3	65.500 a	50.916 a	14,44 bc	14,69 ab	29,49 a	7.292 a
4	64.125 a	51.854 a	14,49 bc	12,84 d	29,38 a	6.933 a
5	52.771 b	29.166 b	13,87 c	13,97 bc	22,75 b	2.188 b
DMS	2.279	4,039	0,82	0,86	2,04	1.151
CV%	5,45	13,01	4,02	5,47	5,26	13,71

1 (120 kg ha⁻¹ aos 15 DAS), 2 (60 kg ha⁻¹ aos 15 DAS e 60 kg ha⁻¹ aos 30 DAS), 3 (120 kg ha⁻¹ aos 30 DAS), 4 (60 kg ha⁻¹ aos 30 DAS e 60 kg ha⁻¹ aos 45 DAS) e 5 a testemunha sem adubação nitrogenada. Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O número de espigas, conseqüentemente, apresentou o mesmo comportamento da população final de plantas, já que o índice de espiga apresentou comportamento semelhante variando de 0,80 e 0,55 para todos os cultivares.

Os valores médios do número de fileiras de grãos por espiga apresentaram efeitos significativos entre os diferentes tratamentos. O tratamento (120 kg ha⁻¹ aos 15 DAS) não diferiu do tratamento (60 kg ha⁻¹ aos 15 DAS e 60 kg ha⁻¹ aos 30 DAS) e foi superior aos demais. Os tratamentos (120 kg ha⁻¹ aos 30 DAS) e (60 kg ha⁻¹ aos 30 DAS e 60 kg ha⁻¹ aos 45 DAS) não diferiram da testemunha. A aplicação de 120 kg ha⁻¹ N aos 15 DAS beneficiou este componente quando comparado à aplicação aos da mesma dose aplicada aos 30 DAS. O parcelamento da adubação aos 15 e 30 DAS não diferiu da aplicação da dose cheia aos 15 DAS, mas diferiu do parcelamento aos 30 e 45 DAS. Estes resultados mostram que o número de fileiras de grãos por espiga foi influenciado pela adubação aos 15 DAS, independentemente do parcelamento.

Resultados obtidos por Novais et al. (1974) sobre o parcelamento do nitrogênio na cultura do milho mostram que o não suprimento deste nutriente durante a fase inicial de desenvolvimento vegetativo, com aplicação de toda a dose no florescimento (65 DAS), assim como o excessivo número de aplicações parceladas, apresentou menor eficiência do que a aplicação por ocasião da semeadura e na fase de desenvolvimento vegetativo.

Para os valores médios da massa de 100 grãos os tratamentos que receberam adubação nitrogenada não diferiram entre si e foram superiores à testemunha. A deficiência de N afetou de forma expressiva este componente. De acordo com (Malavolta et al. 1997), a deficiência de N provoca o retardamento do crescimento da parte aérea, interferindo na translocação de nutrientes no processo de enchimento de grãos. Este fato foi visível no presente trabalho. Fica claro também que a época de aplicação e os parcelamentos utilizados no presente trabalho não foram fatores limitantes para este componente.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

As produtividades de grãos obtidas não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos que receberam adubações nitrogenadas, independentes da época e parcelamento utilizado. Considerando o aspecto econômico e nas condições em que foi desenvolvido este trabalho, a utilização de 120 kg ha⁻¹ de N, aplicado aos 15 ou aos 30 DAS é o mais indicado do que o parcelamento.

Conclusão

Considerando os resultados obtidos nas condições em que foi desenvolvido este trabalho, chegamos a conclusão de que o parcelamento da adubação nitrogenada de cobertura não se faz necessário no SPD nos Tabuleiros Costeiros do Estado de Alagoas.

Referências Bibliográficas

FANCELLI, A.L.; FAVARIN, J.L. Desempenho da cultura do milho em plantio direto e convencional. In: FANCELLI, A.L. (Coord.) **Plantio direto no Estado de São Paulo**. Piracicaba : FEALQ/ESALQ, 1989b. p.174-175.

GONSALVES, C.N.; CERETA, C.A.; BASSO, C.J. Sucessões de culturas com plantas de cobertura e milho em plantio direto e sua influência sobre o nitrogênio do solo. **Revistas Brasileira de Ciência do Solo**, 24:153-159, 2000.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicação. 2.ed. Piracicaba, **POTAFOS**, 1997. 319p.

NOVAIS, M.V.; NOVAIS, R.F.; BRAGA, J.M. Efeito da adubação nitrogenada e de seu parcelamento sobre a cultura do milho, em Patos de Minas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 21, n. 115, p. 193-202, 1974.

SÁ, J.C.M. Sistema de produção de milho visando alta produtividade na região dos campos gerais no centro-sul do Paraná. In: BÜLL, L.T.; CANTARELA, H. **Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1993, 301p. SÁ, J.C.M. Manejo de nitrogênio na cultura do milho no sistema plantio direto. Aldeia Norte. 1996. 24p.



Qualidade da água percolada em Latossolo Vermelho cultivado com milho com aplicação de dejetos líquidos de suínos¹

Wilson Douglas Matos², June Faria Scherrer Menezes³, Renystton de Lima Ribeiro⁴, Mariana Pina da Silva⁵

¹ Parte do Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Engenharia Ambiental, UniRV.

² Bolsista Pibic/CNPq/UniRV Graduando do Curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde (UniRV). douglasmattoss@hotmail.com;

³ Orientadora, Prof^a. Dra., Faculdade de Agronomia, UniRV. june@unrv.edu.br

⁴ Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde. renystton@hotmail.com

⁵ Pesquisadora- DCR Dra. do Departamento de Agronomia, UniRV. mari_agro@hotmail.com.

Resumo: O manejo do solo com as aplicações sucessivas de dejetos, pode resultar em impactos ambientais indesejáveis como a poluição de águas subterrâneas, principalmente pelo excesso de nitrogênio, atingindo níveis tóxicos na água, trazendo riscos de contaminação de lençol freático. O objetivo com o trabalho foi avaliar os teores de nitrato na água percolada em lisímetros, após a aplicação de dejetos de suínos (50 e 200 m³ ha⁻¹) e adubo mineral na cultura do milho durante a safra 2013/2014. Os teores de nitrato e a quantidade total de nitrogênio na água percolada foram determinados conforme as adubações. Os teores médios de nitrato na água percolada foram 1,28 mg L⁻¹ e 5,89 mg L⁻¹ correspondentes as doses de 50 e 200 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suínos e de 1,23 mg L⁻¹ com aplicação da adubação mineral. Os teores de nitrato determinados foram em média de 2,8 mg L⁻¹ e estão de acordo com os níveis aceitáveis de potabilidade da água. Teores superiores a 10 mg L⁻¹ são considerados poluentes. As quantidades totais de N perdido na água percolada foram: 5,58 kg ha⁻¹, 15,72 kg ha⁻¹, e 4,98 kg ha⁻¹ com as adubações de 50 e 200 m³ ha⁻¹ e adubo mineral, respectivamente. Estes teores indicam que pouco N foi lixiviado em comparação ao N aplicado. Pode-se concluir que os teores de nitrato na água percolada estão nos níveis aceitáveis de potabilidade da água e os teores de nitrato na água percolada, foram maiores na adubação correspondente a 200 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suínos.

Palavras-chave: contaminação, lisímetro, monitoramento.

Quality of percolated water in red Oxsoil cultivated with corn crop using pig slurry

Abstract: Soil management with successive applications of manure can result in undesirable environmental impacts such as groundwater pollution, mainly by excess nitrogen, reaching toxic levels in the water, bringing groundwater contamination risks. The aim of the study was to evaluate nitrate levels in soil solution in lysimeters, after application of swine manure (50 and 200 m³ ha⁻¹) and mineral fertilizer in corn crop during the season 2013/2014. The nitrate levels and the total amount of nitrogen in the soil solution were determined as the fertilization. The average nitrate levels in percolated water were 1.28 mg L⁻¹ and 5.89 mg L⁻¹ corresponding doses of 50 and 200 m³ ha⁻¹ of pig slurry and 1.23 mg L⁻¹ with application of mineral fertilizer. The nitrate levels were on average 2.8 mg L⁻¹ and are consistent with the acceptable levels of potable water. Contents more than 10 mg L⁻¹ are considered pollutants. The total quantities of N lost in the soil solution were 5.58 kg ha⁻¹, 15.72 kg ha⁻¹ and 4.98 kg ha⁻¹ with the fertilization of 50 and 200 m³ ha⁻¹ and mineral fertilizer, respectively. These levels indicate that little N was leached compared to N applied. It can be concluded that the nitrate content in percolated water levels are acceptable in potable water and nitrate content in percolated water, were higher in fertilization corresponding to 200 m³ ha⁻¹ of liquid pig slurry.

Keywords: contamination, lisimeter, monitoring.

Introdução

O Município de Rio Verde se destaca por sua dinâmica econômica e alta produção de grãos, com isso, atraiu as agroindústrias de carne de suínos e de aves para a Região. Houve a implantação de grande



número de granjas no Município, onde os animais são mantidos em sistema de confinamento, surgindo também o acúmulo de grandes quantidades de dejetos no entorno das granjas produtoras de suínos.

Segundo Menezes (2012), cerca de 2,5 milhões de m³ de dejetos líquidos de suínos (DLS) são disponibilizados a cada ano no Sudoeste Goiano. Juntamente com o avanço econômico surge a preocupação ambiental. Uma das alternativas da utilização do DLS é o uso como insumo na agricultura, por serem considerados fonte de nutrientes. Diferentemente dos adubos formulados os dejetos apresentam nutrientes em nível desproporcional em relação às necessidades das plantas (SBCS, 2004), sendo assim, é de suma importância o monitoramento ambiental das áreas que recebem resíduos da suinocultura, com a realização de pesquisas relacionadas à contaminação do solo e da água, tanto superficial quanto subterrânea, principalmente devido aos altos teores de nitrogênio.

Devido ao manejo do solo com as aplicações sucessivas de dejetos, pode resultar em impactos ambientais indesejáveis como a poluição de águas subterrâneas, atingindo níveis tóxicos na água, trazendo riscos de contaminação de lençol freático, principalmente pelo excesso de nitrogênio (Santos, 2008).

Os dejetos líquidos de suínos podem ser aplicados em doses racionais, conforme as necessidades da planta e do solo (Corrêa et al., 2011) e podem suprir parcial ou totalmente o fertilizante químico para culturas (Segranfredo, 2006).

O objetivo com o trabalho foi avaliar os teores de nitrogênio na água percolada de um Latossolo Vermelho cultivado com milho com aplicação de dejetos líquidos de suínos durante a safra 2013/2014.

Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido na área experimental da UniRV - Universidade de Rio Verde, localizada na Fazenda Fontes do Saber, em um Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa e 4% de declividade, no período de 09 de novembro de 2013 a 24 de abril de 2014.

No ano de 1999 foi instalado o sistema de monitoramento integrado da dinâmica de água e solutos no solo constituído de nove lisímetros (SISDINA), que consistem em uma estrutura metálica que simula um solo controlado (Alvarenga et al., 2002). Estes lisímetros possuem medidas de 1,8 m de profundidade por 3,6 m de comprimento e 2,0 m de largura. No fundo do lisímetro foi instalado um cano PVC de 25 mm de diâmetro que o conecta ao fosso de coleta das amostras de água, onde estão os tambores coletores com capacidade de 60 L, que armazenam a água percolada até que se faça a coleta, para o estudo das perdas de nitrogênio na água percolada, com a fertilização de culturas com dejetos líquidos de suínos e adubo mineral.

Após a instalação dos lisímetros, dispostos em delineamento em blocos ao acaso, totalizando nove parcelas experimentais. As culturas de soja e milho são conduzidas alternadamente, sendo uma safra soja e na outra, milho, e assim sucessivamente.

Os ensaios foram constituídos de três tratamentos (50 e 200 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suínos e 370 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral (200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de DAP + 120 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de KCl e 100 kg ha⁻¹ de N em cobertura na forma de uréia), com três repetições, totalizando nove parcelas experimentais, sendo que cada lisímetro, constituiu uma parcela experimental.

Os dejetos líquidos de suínos foram provenientes de uma granja de criação de suínos onde foram aplicados 30 dias antes do plantio (25 de outubro de 2013) e a adubação mineral foi realizada por ocasião do plantio. Os dejetos líquidos de suínos foram analisados quimicamente no laboratório da UniRV. Pela análise química o dejetos tinha 0,27% de N, 0,12% de P e 0,19% de K.

As determinações da quantidade de água percolada nos lisímetros e as coletas das amostras de água nos tambores foram realizadas diariamente de acordo com a precipitação pluvial. As determinações analíticas de nitrato na água percolada foram feitas pelo método de Kjeldahl, seguindo-se a metodologia descrita por Silva (1999).

Resultados e discussão

Conforme a composição química dos dejetos líquidos de suínos (DLS) estimou-se as quantidades fornecidas de nitrogênio ao solo em função dos tratamentos (Tabela 1).

Observou-se que a adubação com 200 m³ ha⁻¹ de DLS superou a adubação mineral em nitrogênio e a dose de 50 m³ ha⁻¹ de DLS foi inferior à quantidade recomendada de N para a cultura do milho segundo Sousa; Lobato (2004).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Tabela 1. Quantidades de nitrogênio aplicado no solo em função dos tratamentos

Quantidade de N	50	200	Adubo mineral
	----- m ³ ha ⁻¹ de DLS -----		kg ha ⁻¹
kg ha ⁻¹	67,5	270	122

Percentagem de conversão do nutriente aplicado: N = 50%¹ (CFSEMG, 1999).

Os teores diários de nitrato na água percolada tiveram comportamentos semelhantes durante toda a safra (Figura 1).

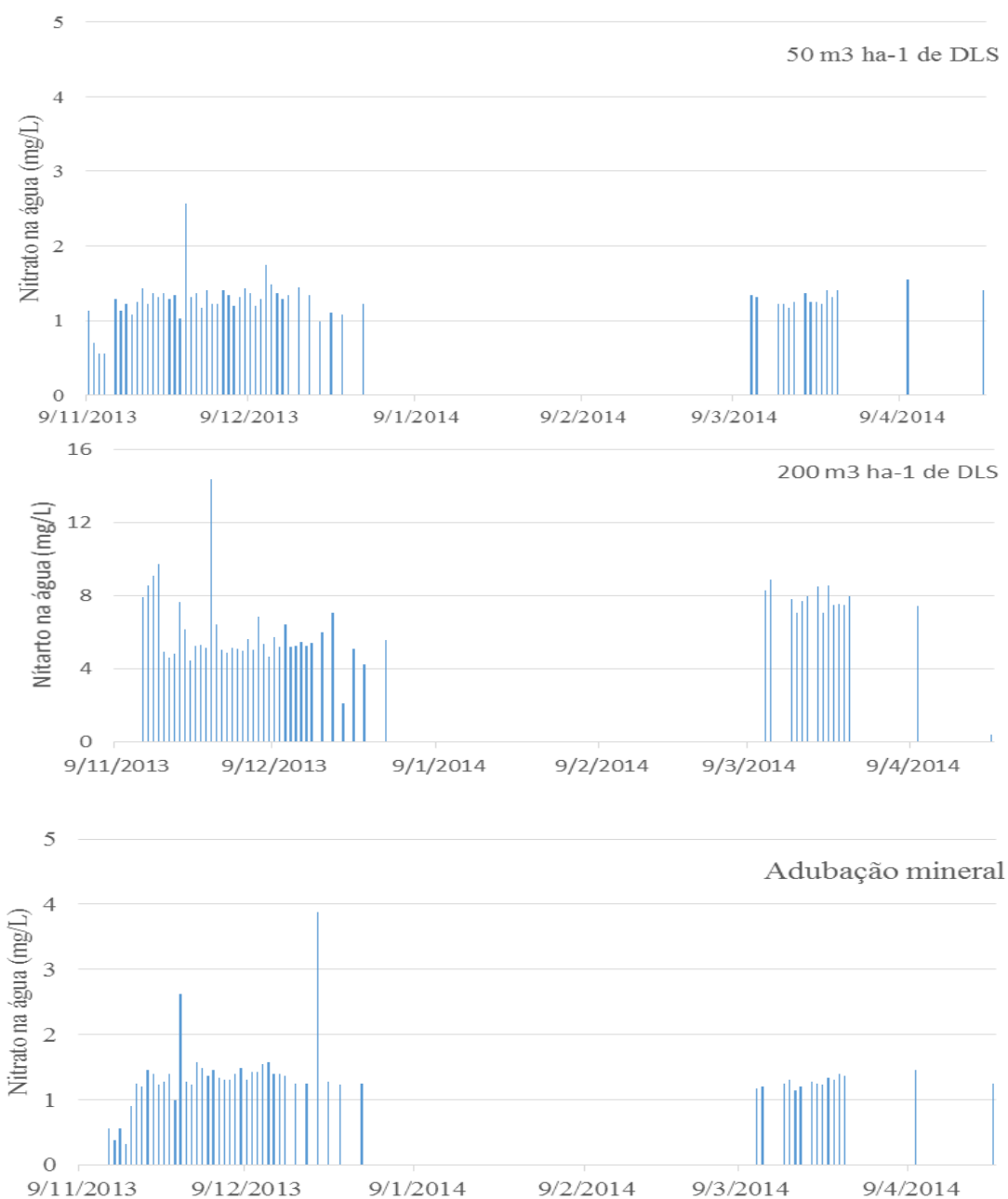


Figura 1. Teores diários de nitrato na água percolada em função da aplicação de 50 m³ ha⁻¹ e de 200 m³ ha⁻¹ de DLS e da adubação mineral na cultura de milho durante a safra 2013/2014.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Os teores médios de nitrato na água percolada foram $1,28 \text{ mg L}^{-1}$ e $5,89 \text{ mg L}^{-1}$ correspondentes às doses de $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS e de $1,23 \text{ mg L}^{-1}$ com aplicação da adubação mineral (Figura 2). Os teores médios de nitrato no percolado foi 4,8 vezes superior à adubação mineral de N. Porém, esses teores estão de acordo com os níveis aceitáveis de potabilidade da água. Teores superiores a 10 mg L^{-1} são considerados poluentes (Usepa, 2002), exceto no dia 27/11/2013 que apresentou o teor de nitrato correspondente a $14,36 \text{ mg L}^{-1}$ na dose de $200 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS (Figura 1). Resultados diferentes foram determinados por Martin et al. (1994) em que se observou teores elevados de nitrato na água de drenagem com aplicação da adubação nitrogenada mineral.

As quantidades totais de N perdido na água percolada foram: $5,58 \text{ kg ha}^{-1}$, $15,72 \text{ kg ha}^{-1}$, e $4,98 \text{ kg ha}^{-1}$ com as adubações de $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e $200 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e adubo mineral, respectivamente (Figura 2). Estes teores indicam que pouco N foi perdido na água percolada em comparação ao N aplicado.

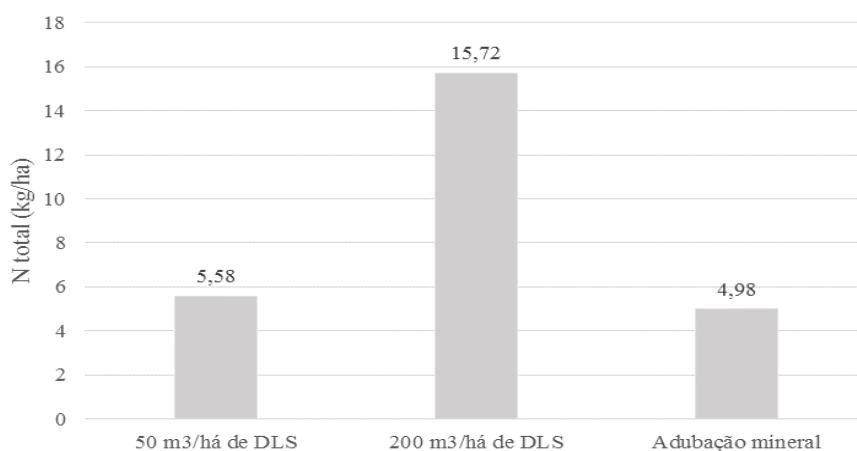


Figura 2. Perdas totais de nitrogênio na água percolada em função da adubação mineral, da aplicação de $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e de $200 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS na cultura de milho durante a safra 2013/2014.

Conclusão

Os teores médios de nitrato na água percolada estão nos níveis aceitáveis de potabilidade da água;

Os teores de nitrogênio na água percolada são maiores na adubação de $200 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de dejetos líquidos de suínos;

Pouco nitrogênio é perdido na água percolada em comparação ao N aplicado.

Agradecimentos

A BRF pelo fornecimento dos dejetos e ao CNPq pela bolsa PIBIC.

Referências Bibliográficas

ALVARENGA, R.C.; ANDRADE, C. DE L.T.; MENEZES, J.F.S.; PIMENTA, F.F.; KONZEN, E.A.; RATKE, R.F. Monitoramento ambiental do uso de dejetos líquidos de suínos como insumo na agricultura: perdas de terra e água por escoamento superficial. In: XIV REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, Cuiabá, 2002. **Anais ...** Cuiabá: SBCS, 2002. 1 CD-ROM.

CFSEMG – Comissão da Fertilidade dos Solos do Estado de Minas Gerais. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (5ª aproximação)**. UFV, 1999. 358p.

CORRÊA, J.C; NICOLOSO, MENEZES, F.F.S.; BENITES, V.M. Critérios técnicos para recomendação de biofertilizante de origem animal em sistemas de produção agrícolas e florestais. **Comunicado técnico. Embrapa suínos e aves**, Concórdia, SC, julho, 2011.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

MARTIN, E.C., LOUDON, T.L., RITCHIE, J.T., WERNER, A. Use of drainage lysimeters to evaluate nitrogen and irrigation management strategies to minimize nitrate leaching in maize production. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v.37, n.1, p.79-83, 1994.

MENEZES, J.F.S. **Uso de resíduos de suínos e cama de frango na agricultura**. Fertbio 2012. Anais... Maceió, 17 a 21 de Setembro de 2012.

SBCS -Manual de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. **Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC**. Núcleo Regional Sul. 10ª. edição. 400p. Porto Alegre, 2004

SEGANFREDO, M. A. **Viabilidade econômico-ambiental do uso de dejetos animais e lodos de esgoto como fertilizante**. Palestra apresentada na Fertbio 2006. Bonito, MS, 2006.

SILVA, F. C. **Manual de análises químicas do solo, plantas e fertilizantes**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 370p.

SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. (2 eds.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. p.147-168.

USEPA-U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 1979. **Methods for chemical analysis of water and wastes**. Rep. 600/4-79-020. Cincinnati. OH.



Quantidade de água percolada no solo após sucessivas aplicações anuais de dejetos de suínos na cultura da soja¹

Anny Kácia Ferreira Leite², Bruno Lobato Rodrigues dos Santos³, June Faria Scherrer Menezes⁴, Mariana Pina da Silva⁵

¹ Parte do Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Agronomia - Universidade de Rio Verde (UniRV)

² Bolsista Pibic/CNPq/UniRV, graduanda do Curso de Agronomia/UniRV, E-mail: anny_kacia_20_@hotmail.com

³ Bolsista Pibic/CNPq/UniRV, graduando do Curso de Agronomia/UniRV, E-mail: brunolobators@hotmail.com

⁴ Orientadora, Profa. Dra. da faculdade de Agronomia/UniRV. E-mail: june@unirv.edu.br.

⁵ Pesquisadora DCR, Dra da faculdade de Agronomia/UniRV, E-mail: mari_agro@hotmail.com.

Resumo: A Região do Sudoeste goiano destaca-se pela alta produção de carne de suínos e consequentemente pelas grandes quantidades de dejetos de suínos (DLS) geradas do processo produtivo. Aplicações sucessivas de dejetos e em altas doses no solo podem resultar em impactos ambientais indesejáveis, como desbalanço nutricional pelo acúmulo de nutrientes e consequentemente poluição de águas subterrâneas, trazendo riscos de contaminação do lençol freático. O objetivo com esse trabalho foi determinar as quantidades de água percolada diariamente e acumulada, durante o cultivo da soja, com base nas precipitações e adubações (adubação mineral, 50 e 100 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suínos), para fornecer resultados que aperfeiçoem o manejo de dejetos líquidos de suínos, de forma satisfatória, reduzindo custos e evitando possíveis impactos ambientais. A precipitação total ocorrida na área experimental no período de novembro de 2014 a abril de 2015 foi de 1.586,6 mm. O padrão de percolação da água no perfil do solo foi semelhante independente das adubações, não havendo diferença entre as perdas totais de água por percolação, em relação às adubações aplicadas. Com base nos dados obtidos no período analisado, conclui-se que as perdas de água percoladas não são influenciadas pela adubação mineral e nem pelas quantidades aplicadas de dejetos líquidos de suínos e sim pela precipitação.

Palavras-chave: adubação orgânica, lisímetro e monitoramento ambiental.

Amount of water percolated into the soil after annuals successive applications of pig slurry in soybean crop

Abstract: The Region of Goiás Southwest stands out for its high production of pig meat and consequently the large amounts of pig slurry (DLS). Successive applications of manure and at high doses in the soil may result in undesirable environmental impacts such as nutritional desbalance by the accumulation of nutrients and consequently pollution of subsurface water, bringing risks of contamination of the groundwater. The objective was to determine the amount of water percolated daily and accumulated for soybean crop, based on rainfall and fertilizers (mineral fertilization, 50 and 100 m³ ha⁻¹ of pig slurry), to provide results that improve the management of pig slurry at optimal use, reducing costs and avoiding potential environmental impacts. The total rainfall occurred in the experimental area from November 2014 to April 2015 was 1586.6 mm. The water percolated in the soil profile was similar regardless of fertilization, with no difference between the total losses by percolation water in relation to the applied fertilizer. Based on results obtained during the period analyzed, it is conclude that the loss of percolated water are not influenced by mineral fertilization nor the amounts applied pig slurry but by precipitation.

Keywords: organic fertilizer, lisimeter, environmental monitoring.

Introdução

O uso de dejetos líquidos de suínos como alternativa de adubação nas principais culturas da região na região de Rio Verde-GO, vem crescendo continuamente. O aumento na oferta de dejetos líquidos de suínos se deve à implantação de granjas no município de Rio Verde.

A poluição ambiental por dejetos líquidos de suínos é um problema que vem se agravando na suinocultura, principalmente nos estados da região Sul do Brasil. Diagnósticos têm demonstrado um alto nível de contaminação dos rios e lençóis de água que abastecem tanto o meio rural como o urbano (Diesel



et al., 2002). Lançados na natureza sem nenhum tratamento prévio, podem poluir mananciais, constituir-se em uma fonte de contaminação ambiental por apresentar altas concentrações de nitrato e amônio, podendo atingir níveis tóxicos no solo e na água trazendo riscos de contaminação de lençóis freáticos (Alvarenga et al., 2002), disseminando doenças, oferecendo maior risco de contaminação das pessoas com patógenos, além de produzir odores característicos da criação.

Os dejetos podem ser utilizados como fonte de nutrientes para os vegetais, pois possuem significativas concentrações de elementos químicos, podendo promover a melhoria da estrutura física, química e biológica do solo, aumentando dessa forma o rendimento da cultura. Porém, doses excessivas de dejetos quando aplicados no solo podem proporcionar teores excessivos de alguns nutrientes, tais como o N e K no solo e na água percolada.

É de suma importância o monitoramento de áreas que recebem resíduos da suinocultura, com a realização de pesquisas relacionadas à contaminação do solo e lençóis freáticos, que podem causar danos irreversíveis ao meio ambiente, devido às altas concentrações de nutrientes encontrados nos dejetos de suínos.

Dessa forma, os objetivos com o trabalho foram determinar as quantidades de água percolada diariamente e acumuladas, durante o cultivo da soja na safra 2014/2015, conforme a precipitação pluvial e das diferentes adubações, de modo a fornecerem resultados que orientem a otimização do uso de dejetos líquidos de suínos pelos produtores, minimizando custos e impactos ambientais.

Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido na área experimental da UniRV - Universidade de Rio Verde, localizada na Fazenda Fontes do Saber, município de Rio Verde-GO, possuindo coordenadas 17° 14' 53'' de latitude Sul, 50° 55' 14'' de longitude Oeste e altitude 715 m, clima Cf segundo Köppen, em um Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa e 4% de declividade, no período de outubro de 2014 a abril de 2015. A área experimental é destinada ao projeto "Monitoramento do impacto ambiental pela utilização de dejetos líquidos de suínos na agricultura", realizado em parceria da UniRV, Embrapa e BRF, desde 1999.

No ano de 1999 foi instalado o sistema de monitoramento integrado da dinâmica de água e solutos no solo constituído de nove lisímetros (SISDINA), que consistem em uma estrutura metálica que simula um solo controlado (Alvarenga et al., 2002). Estes lisímetros possuem medidas de 1,80 m de profundidade por 3,6 m de comprimento e 2,0 m de largura. No fundo do lisímetro foi instalado um cano PVC de 25 mm de diâmetro que o conecta ao fosso de coleta das amostras de água, onde estão os tambores coletores com capacidade de 60 litros, que armazenam a água percolada até que se faça a coleta, para o estudo das perdas de nitrogênio na água percolada, com a fertilização de culturas com dejetos líquidos de suínos e adubo mineral.

Após a instalação dos lisímetros, dispostos em delineamento em blocos ao acaso, totalizando nove parcelas experimentais. As culturas de soja e milho são conduzidas alternadamente, sendo uma safra soja e na outra milho, e assim sucessivamente. Este ensaio foi o 15º ano de aplicação sucessiva de dejetos.

Os ensaios foram constituídos de três tratamentos (25 e 100 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suínos e fertilizante mineral (188 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de MAP + 80 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de KCl), com três repetições, totalizando nove parcelas experimentais, sendo que cada lisímetro constituiu uma parcela experimental.

A aplicação dos dejetos líquidos de suínos, na superfície do solo, foi realizada no dia 28/10/2014, dez dias antes da semeadura da cultura da soja que foi realizada no dia 06/11/2014, utilizando-se a variedade 7300 Intacta IPRO 2 com espaçamento de 0,5m e 19 sementes por metro. Os dejetos líquidos de suínos (DLS) foram analisados quimicamente no laboratório de análises de solos, folhas e resíduos orgânicos da UniRV. Pela análise química o dejetos tinha 0,26% de N, 0,14% de P e 0,06% de K.

O fertilizante mineral foi aplicado dois dias após a aplicação do DLS. Ao longo do ciclo de desenvolvimento da cultura foram coletados dados de precipitação pluvial, na estação meteorológica da UniRV.

As determinações da quantidade de água percolada nos lisímetros e as coletas das amostras de água nos tambores foram realizadas diariamente, quando necessárias, de acordo com a precipitação pluvial e em função dos tratamentos. Quanto maiores os eventos de precipitações, mais frequentes foram as coletas. O volume de água percolada foi mensurado diariamente. Após a coleta, descartava-se a água



percolada do tambor e o colocava novamente no devido lugar para armazenar o percolado para a próxima coleta.

Resultados e discussão

A precipitação total ocorrida na área experimental na safra 2014/2015 foi de 1.586,6 mm (Figura 1) a qual pode influenciar a percolação de nutrientes no solo, principalmente os mais móveis. Observa-se na Figura 1, que houve, durante a condução do experimento, índices pluviométricos acima de 40 mm nos meses de dezembro, março e abril.

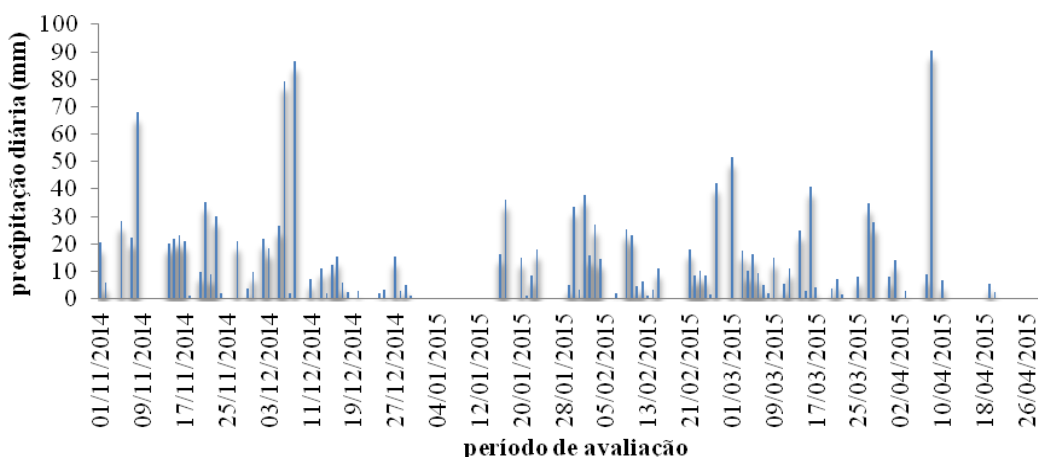


Figura 1. Precipitação pluviométrica diária registrada na área experimental após a aplicação dos dejetos líquidos de suínos no período de novembro de 2014 a abril de 2015 na cultura da soja.

A percolação de água no perfil do solo (Figura 2) foi semelhante nos três tratamentos, com pouca diferença entre as adubações (orgânico e mineral), pois, acompanhou os índices de precipitação (Figura 1). Quanto mais eventos de precipitação, mais havia percolação de água nos lisímetros. Durante os primeiros 19 dias, após aplicação do DLS, ocorreram precipitações na área experimental, correspondentes a 210,1 mm. Contudo, nesses primeiros dias não ocorreu percolação da água em nenhum dos tratamentos. Essa condição pode ser explicada pela baixa umidade do solo em decorrência da ausência de chuvas, durante o período de inverno (maio-setembro), que nas primeiras chuvas se encontrava seco, com grande capacidade de reter água. Além do fato dos macro e microporos levarem certo tempo para se saturarem de água e, também, à força gravitacional (Basso, 2003).

Na Figura 2, observa-se, que após os frequentes eventos de precipitação, a tendência de percolação da água no perfil do solo foi similar, em todos os tratamentos, com valores máximos nos dias 04/03/2015 e 07/03/2015, entre 127 e 130 dias, após aplicação do DLS, respectivamente.

Dos 67 (03/01/2015) aos 112 dias (17/02/2015) após aplicação dos tratamentos não houve perda de água, devido ao veranico, ou seja, não houve chuva durante este período, porém, após os 123 dias as perdas de água aumentaram por causa da precipitação.

De acordo com a análise da variância, o volume total de água percolada em função das adubações não diferiu ($P < 0,01$), sendo de 547,05 L m⁻² e 552,39 L m⁻² com as doses de 25 m³ ha⁻¹ e 100 m³ ha⁻¹ de DLS, respectivamente e 573,03 L m⁻² para adubação mineral (Figura 3). Estes resultados corroboram com os obtidos por Santos (2007) e Araújo (2010). O volume total de água percolada foi influenciado pelas precipitações. Isso de fato ocorreu devido ao tempo de percolação da água e não às doses de dejetos aplicadas (Owens et al., 2000).

Os dejetos de suínos podem ser usados na fertilização das lavouras como adubo orgânico, trazendo ganhos econômicos ao produtor rural, sem comprometer a qualidade do solo e do meio ambiente, desde que adotados critérios de balanço de nutrientes e monitore as perdas de água e principalmente a qualidade desta água.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

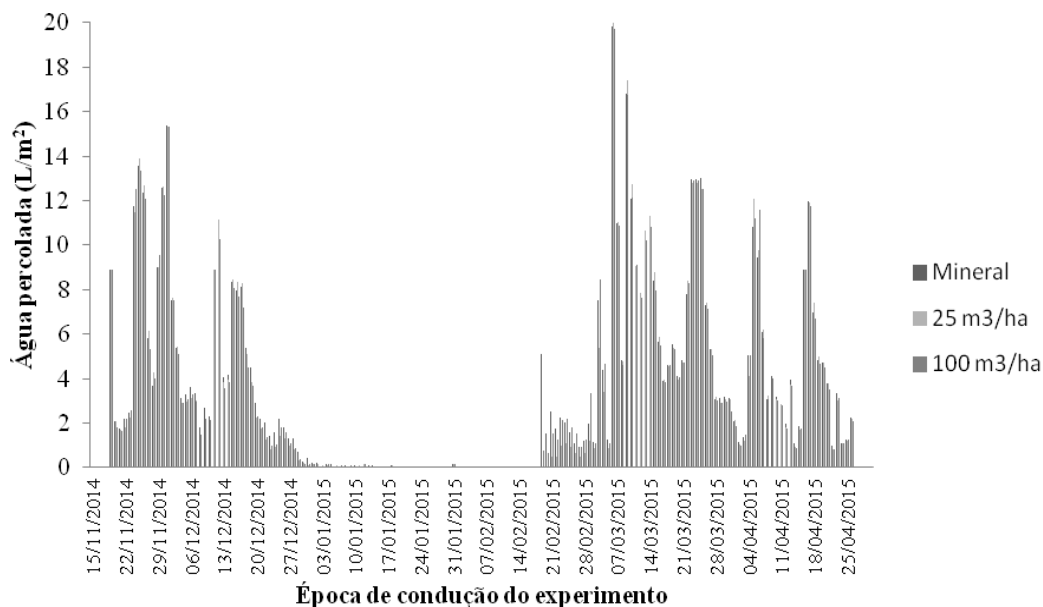


Figura 2. Volume diário de água percolada com aplicações de 25 m³ ha⁻¹ e 100 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suínos e adubação mineral durante o cultivo da soja na safra 2014/2015.

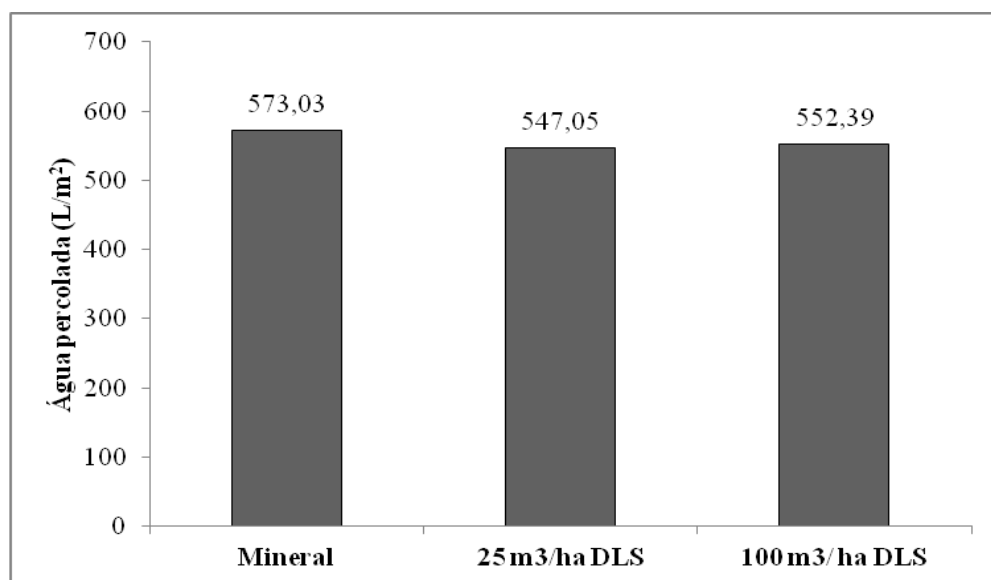


Figura 3. Volume total de água percolada em função das adubações: mineral, 50 m³ ha⁻¹ e 100 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suínos durante o cultivo da soja na safra 2014/2015.

Conclusão

As perdas de água por percolação não são influenciadas pelos volumes de dejetos líquidos de suínos aplicados e nem pela adubação mineral.

Agradecimentos

A BRF pelo fornecimento dos dejetos e a UniRV pela bolsa PIBIC.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Referências Bibliográficas

ALVARENGA, R.C.; ANDRADE, C. DE L.T.; MENEZES, J.F.S.; PIMENTA, F.F.; KONZEN, E.A.; RATKE, R.F. Monitoramento ambiental do uso de dejetos líquidos de suínos como insumo na agricultura: perdas de terra e água por escoamento superficial. In: XIV REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, Cuiabá, 2002. **Anais ...** Cuiabá: SBCS, 2002. 1 CD-ROM.

BASSO, R.B. **Percolação de água e lixiviação de nitrogênio na cultura do milho com adubação química e com dejetos líquidos de suínos.** 2003. 25f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Fesurv - Universidade de Rio Verde, Rio Verde. 2003.

DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C. C. **Coletânea de tecnologias sobre dejetos de suínos.** Concordia: EMBRAPA, 2002. 30 p. (EMBRAPA - Suínos e Aves. Bipers n 10).

OWENS, L.B.; MALONE, R.W.; SHIPITALO, M.J.; EDWARDS, W.M.; BONTA, J.V. Lysimeter study of nitrate leaching from a corn-soybean rotation. **Journal of Environmental Quality**, v.29, p.467-474, 2000.



Teor de potássio no percolado após aplicações sucessivas de dejetos líquidos de suínos

Luciano Silva Rosa¹, Beatriz Ferreira de Macedo¹, Fabrício Couto Rezende², June Faria Scherrer Menezes³, Mariana Pina da Silva⁴, Rênyston de Lima Ribeiro⁵

¹ Graduandos do Curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde – UniRV. E-mail: lucianorosa_rv@hotmail.com; beatrizfmdmacedo@hotmail.com

² Engenheiro Ambiental pela UniRV. E-mail: fabriciocouto_74@hotmail.com

³ Professora da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde – UniRV. E-mail: june@unirv.edu.br

⁴ Professora da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde – UniRV. E-mail: mari_agro@hotmail.com

⁵ Orientador, Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde – UniRV. E-mail: renyston@unirv.edu.br

Resumo: Os dejetos líquidos de suínos (DLS) são considerados fonte de contaminação ambiental por apresentar altos teores de nutrientes, o que pode ocasionar inúmeros riscos de contaminação da água subterrânea. É de suma importância o monitoramento ambiental da qualidade da água subterrânea de áreas que receberam resíduos da suinocultura. Entre os nutrientes mais abundantes no DLS, destaca-se o potássio (K) que pode ser lixiviado e causar desequilíbrio dos teores já existentes na água subterrânea. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi quantificar o teor K lixiviado após 15 anos de aplicações sucessivas de DLS (50 m³ ha⁻¹ e 200 m³ ha⁻¹) e adubação mineral em Latossolo Vermelho distroférrico. O experimento foi realizado em área destinada para o monitoramento ambiental da qualidade da água subterrânea na Universidade de Rio Verde (UniRV). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três tratamentos e três repetições, utilizando lisímetros que é um sistema de monitoramento da dinâmica da água e solutos. De acordo com os resultados as aplicações sucessivas de 200 m³ ha⁻¹ de DLS após 15 anos, influenciou nos maiores teores de K no percolado, chegando ao valor máximo de 30,5 mg L⁻¹. Em se tratando de teores médios de K, a adubação mineral não diferiu estatisticamente da dose de 50 m³ ha⁻¹ de DLS.

Palavras-chave: contaminação, lisímetro, monitoramento ambiental

Potassium content in the leachate after successive application of liquid swine manure

Abstract: The liquid swine manure are considered source of environmental contamination have high levels of nutrients, which can lead to numerous risks of groundwater pollution. It is extremely important environmental monitoring of groundwater quality areas receiving waste from pig farming. Among the most abundant nutrients in pig slurry, there is potassium (K) which can be leached and cause imbalance of existing levels in groundwater. Thus, the objective of this study was to quantify the K leached content after 15 years of successive applications of pig slurry (50 m³ ha⁻¹ and 200 m³ ha⁻¹) and mineral fertilizer in Red Oxissol. The experiment was conducted in an area designed for environmental monitoring of groundwater quality at the University of Rio Verde (UniRV). The experimental was randomized blocks design with three treatments and three replications, using lysimeters, which is a system for monitoring the dynamics of water and solutes. According to the results of successive applications of 200 m³ ha⁻¹ pig slurry after 15 years, influenced the higher K in the leachate, reaching a maximum value of 30.5 mg L⁻¹. In terms of average contents of K, mineral fertilization did not differ statistically from the dose of 50 m³ ha⁻¹ DLS

Keywords: contamination, lysimeter, environmental monitoring

Introdução

A produção suinícola aumentou potencialmente devido aos avanços tecnológicos nos últimos tempos, o qual tem permitido a produção de mais carne com o mesmo número de matrizes, o que tem possibilitado um rebanho de suínos na marca de 38,9 milhões de cabeças em 2011 (SEAB, 2013)

De acordo com os dados de Menezes et al. (2010), a produção anual de dejetos para o Município de Rio Verde foi estimada em 2,5 milhões de m³ de dejetos líquidos de suínos (DLS) por ano. Dos diversos elementos que compõem o DLS, pode-se citar o potássio como um dos mais abundantes. Nesse sentido,



deve-se manejar corretamente a adubação do potássio principalmente no que diz respeito aos teores e exigências da cultura. É importante tanto pelo ponto de vista ambiental (perdas por lixiviação) como pelo econômico (Rosolem, 1997).

Em trabalho realizado por Rosolem et al. (2006) foi observado que a lixiviação de K, no perfil de um solo de textura média, aumentou quando foram aplicadas doses de K_2O acima de 80 kg ha^{-1} por ano, independentemente do modo de aplicação do fertilizante. Em relação a dinâmica do K no solo, Paglia et al. (2007) observaram a tendência de aumento na concentração de K^+ na solução lixiviada no solo para quatro testes de lixiviação, acompanhando os aumentos das dosagens da adubação potássica no solo.

Para Silva e Ribeiro (2013) é primordial que seja executado o monitoramento ambiental contínuo das áreas que recebem os resíduos da suinocultura com a realização de pesquisas relacionadas à contaminação do solo e da água, tanto superficial quanto subterrânea.

Dessa forma, o objetivo com esse trabalho foi quantificar os teores de potássio no percolado após 15 anos de aplicações sucessivas de dejetos líquidos de suínos e adubações minerais em Latossolo Vermelho distroférico.

Material e Métodos

O presente estudo foi conduzido na área experimental da Universidade de Rio Verde – UniRV, localizada na Fazenda Fontes do Saber, município de Rio Verde-GO. A área experimental possui dois períodos distintos, o primeiro chuvoso e quente, entre outubro e abril, e o segundo seco e frio, entre maio e setembro, incluindo um período de déficit hídrico em julho e agosto. O solo do local foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa.

A área experimental é destinada ao projeto “Monitoramento do impacto ambiental causado pela utilização de dejetos líquidos de suínos na agricultura”, realizado em parceria de Universidade de Rio Verde, Embrapa, desde a safra 1999/2000. Em 1999, foi instalado o sistema de monitoramento integrado da dinâmica de água e solutos no solo (SISDINA), constituído de nove lisímetros.

Os lisímetros possuem a parte inferior em formato de moega, facilitando o processo percolação da água. Na base inferior possui um cano PVC de 25 mm de diâmetro que conecta o lisímetro a tambores coletores com capacidade máxima de 60 litros.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC) constituídos de três tratamentos com três repetições (3x3), totalizando nove parcelas experimentais. Cada lisímetro foi considerado como parcela experimental. Os tratamentos foram duas doses de DLS (50 e $200 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) e uma aplicação de fertilizante mineral (200 kg ha^{-1} de P_2O_5 na forma de DAP + 120 kg ha^{-1} de K_2O na forma de KCl e 100 kg ha^{-1} de N em cobertura na forma de uréia).

A cada ano agrícola o solo foi cultivado alternando-se as culturas de soja e milho, sendo o 15º ano de aplicações sucessivas de DLS. As parcelas adubadas quimicamente receberam o fertilizante no momento do plantio e a cobertura com N foi realizada no dia 27 de novembro de 2013. Os tratamentos utilizando o DLS foram aplicados na superfície do solo por aspersão. Os DLS foram provenientes de uma granja de Sistema Vertical Terminador (SVT), tendo permanecido 30 dias na lagoa de estabilização anaeróbia com capacidade de 120 m^3 .

Antes da aplicação dos dejetos, foram coletadas amostras para análise, na qual foram observadas as seguintes características químico-físicas: $P = 1,22 \text{ kg m}^{-3}$; $K = 1,94 \text{ kg m}^{-3}$; $Cu = 5,3 \text{ g m}^{-3}$; $Zn = 16,8 \text{ m}^{-3}$; pH 7,87 e densidade média de $1013,0 \text{ g cm}^{-3}$. Durante a realização do experimento foram realizados os seguintes procedimentos: medição diária da quantidade de água percolada, homogeneização do percolado, para coleta de uma amostra de 60 mL; descarte do excesso e reposicionamento do tambor.

As determinações analíticas dos teores de K no percolado foi realizada através da fotometria de chama, descrita por Silva (2009). A coleta de percolado iniciou-se no dia 07 de novembro de 2013 e finalizou no dia 24 de abril de 2014. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e quando houve significância, foi aplicado o teste de médias Tukey a 5% de probabilidade fazendo a comparação das médias.

Resultados e discussão

De acordo com os dados coletados na estação meteorológica da Universidade de Rio Verde – UniRV, observou-se que a precipitação total ocorrida no período do experimento (25 de outubro de 2013



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

a 24 de abril de 2014) foi de 1065,6 mm. Os maiores índices de precipitação pluviométrica foram provenientes do mês de novembro, atingindo valores superiores a 45 mm.

A coleta de percolado só foi iniciada 19 dias após aplicação do DLS, pois, mesmo ocorrendo precipitação de 171 mm (nos primeiros dezenove dias), não ocorreu perdas de água por percolação em nenhum dos lisímetros. Esse fato ocorreu devido ao solo que se encontrava com baixa capacidade de campo e a períodos anteriores sem precipitação. Na safra 2012/2013 na mesma área experimental Silva e Ribeiro (2013) verificaram que após 187 mm e 21 dias após aplicação do dejetos, é que ocorreram as coletas do percolado.

De acordo com os resultados dos teores de K no percolado, verificou-se que os picos ocorreram no mês de dezembro. Nesse mês a precipitação acumulada de 317,40 mm influenciou nas perdas de K. Entretanto, os maiores teores de K no percolado foram provenientes de dias onde não ocorreram precipitação e/ou eventos de chuvas com menor intensidade.

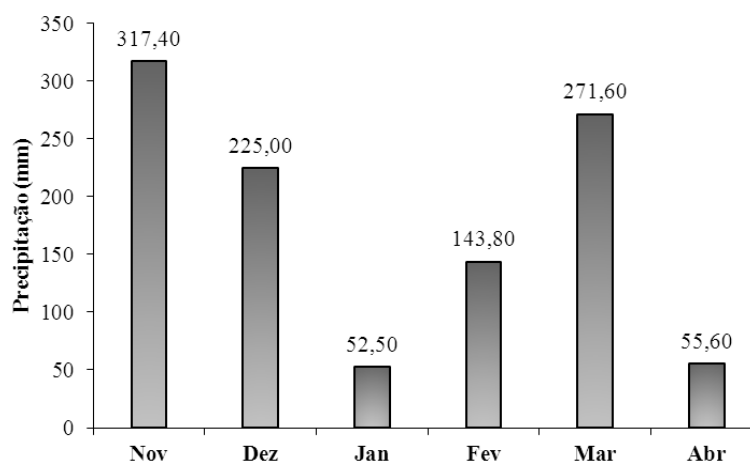


Figura 1. Precipitação pluviométrica mensal ocorrida na área de estudo após a aplicação do DLS no período novembro a abril, safra 2013/2014.

Analisando os dados, percebeu-se que os menores teores de K no percolado foram resultantes dos tratamentos com adubação mineral e dose de $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS. Nesses tratamentos no 14º ano experimental foram adicionadas $48,43 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ de K e os picos de K atingiram valores de 0,5 e 0,3 mg L^{-1} , ocorrendo 20 e 26 dias após aplicação do DLS, respectivamente. Pode-se dizer que a aplicação da adubação mineral superou em 66,66% o teor de K na água percolada para o tratamento com dose de $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS.

No tratamento com $200 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS, ocorreram os maiores teores de K no percolado com valor máximo de $30,5 \text{ mg L}^{-1}$ (21 dias após aplicação do DLS – 15 de novembro de 2014). Em comparação a experimento realizado por Silva e Ribeiro (2013), verificou-se que o teor máximo de K de $30,5 \text{ mg L}^{-1}$ é superior ao obtido pelos autores, no qual observaram teor máximo de $11,5 \text{ mg L}^{-1}$.

Tabela 1. Quadro do resumo da análise de variância para teor médio de potássio no percolado na Safra 2013/14

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio
		Teor médio de Potássio
Bloco	2	0,554
Tratamento	2	274,484*
Resíduo	4	0,708
CV (%)		14,53

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F



A perdas de K por lixiviação ocorreram mesmo em períodos sem precipitação, pois, no mês de dezembro após período de intensa precipitação o solo provavelmente armazenou água de eventos chuvosos anteriores. Na dose com $200 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS a quantidade de K adicionada ao solo foi de $193,75 \text{ kg ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ e influenciou em maiores perdas do elemento criando maior mobilidade. Outro fato observado é que a frequência de eventos chuvosos juntamente com a maior dose DLS ($200 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) influenciou diretamente nas perdas de K criando maior mobilidade.

De acordo com a análise de variância (Tabela 1) para teor médio de potássio no percolado, observou-se que ocorreu variação significativa pelo teste F ($P < 0,01$), onde os teores médios de K provenientes da adubação mineral e dose de $25 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS foram de $0,37$ e $0,17 \text{ mg L}^{-1}$, respectivamente. Foi realizado teste de comparação de média Tukey a 5 % de probabilidade e observou-se que após 15 anos de aplicações sucessivas de DLS, não ocorreram diferença significativa entre as concentrações médias de K para os tratamentos com adubo mineral e $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS.

Para o tratamento de $200 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS, o teor médio foi de $18,83 \text{ mg L}^{-1}$, sendo, esse valor significativamente superior aos demais tratamentos. Essa dose foi cerca de 50 vezes superior a adubação mineral e 110 vezes à dose de $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS. Em comparação Menezes et al. (2010), verificou que as maiores perdas de K por lixiviação ocorreram na aplicação de $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS e que a maior quantidade de nutriente exportado pela cultura na aplicação de $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS foi menor e consequentemente as quantidades de K na água foram superiores, não corroborando com o presente estudo. Entretanto, Silva e Ribeiro (2013), verificaram que após treze anos de aplicações sucessivas a maior dose de DLS utilizada ($200 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) apresentou os maiores teores de K.

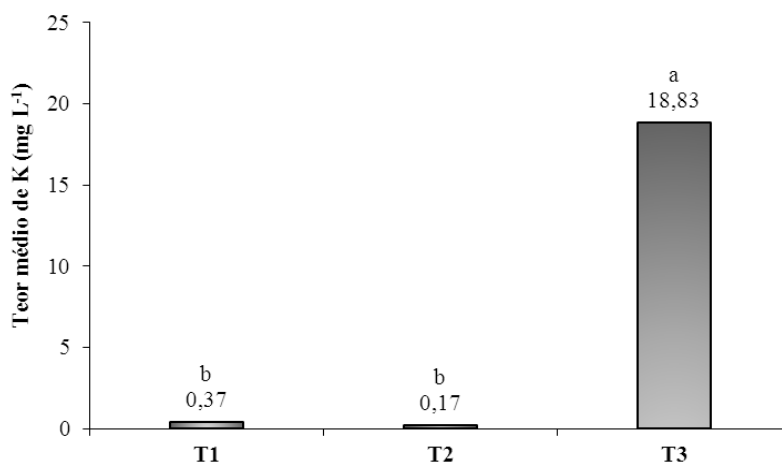


Figura 2. Teor médio de potássio em função da adubação mineral (T1), da aplicação de $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS (T2) e de $200 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS (T3). Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância

De acordo com a Ficha de Informação Toxicológica (FIT) do Cetesb (2012) não existe evidência de que os níveis de K encontrados na água de consumo humana, mesmo naquelas tratadas com permanganato de potássio, possam causar qualquer risco à saúde do consumidor. Entretanto, a principal preocupação está relacionada ao consumo de água potável tratada com cloreto de potássio representa risco para portadores de insuficiência renal, idosos, crianças e pessoas que usam medicamentos que interferem com as funções dependentes de potássio (CETESB, 2012).

O K serve de indicador ambiental da qualidade da água subterrânea por ser um dos elementos mais abundantes nos dejetos de suínos, onde na possibilidade de o mesmo lixiviar, outros elementos como alguns metais pesados podem também a longo prazo elevar seus teores na água subterrânea.

Conclusão

Os tratamentos utilizando o adubo mineral e $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de dejetos líquidos de suínos foram os que proporcionaram os menores teores de K no percolado;



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Com as aplicações sucessivas de DLS após 15 anos, a maior dose de DLS (200 m³ ha⁻¹) influenciou nos maiores teores de K no percolado.

Referências Bibliográficas

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. Ficha de Informação Toxicológica (FIT): **Potássio**. Divisão de Toxicologia, Genotoxicidade e Microbiologia Ambiental, 2012, 2 p.

MENEZES, J. F. S. et al. Teores de Ca, Mg e K na água percolada em solo adubado com dejetos líquidos de suínos e adubo mineral em sistema de plantio direto. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 29, Guarapari, 2010. **Anais...** Guarapari: FERTBIO, 2010. CD ROM.

PAGLIA, E. C. et al. Doses de potássio na lixiviação do solo com lodo de esgoto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 1, p. 94–100, 2007.

ROSOLEM, C.A. Adubação potássica em semeadura direta. In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIDADE DO SOLO EM PLANTIO DIRETO, Dourados, 1997. **Resumos...** Dourados, 1997. p.1-12.

ROSOLEM, C.A. et al. Potássio no solo em consequência da adubação sobre a palha de milho e chuva simulada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.6, jun. 2006.

SEAB. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Suinocultura – Análise da Conjuntura Agropecuária**. fev. 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/SuinoCultura_2012_2013.pdf>. Acesso em: 12/09/2014.

SILVA, F. C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627p.

SILVA, O. A. O; RIBEIRO, R. L. **Lixiviação de potássio após treze anos de aplicações sucessivas de dejetos líquidos de suínos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade de Rio Verde – UniRV. 2013



Teor do óleo essencial de *Campomanesia pubescens* extraído a partir das folhas submetidas a diferentes tempos de hidrodestilação

Daniely Karen Matias Alves¹, Cassia Cristina Fernandes Alves², José Milton Alves³, Juliana Dantas de Oliveira⁴, Nathalia Horrana Santos⁵, Marcelo Nogueira Xavier⁶

¹ Graduanda do Curso Engenharia Ambiental, Instituto Federal Goiano. daniely_karen@hotmail.com

² Orientadora, Profa Dra do Instituto Federal Goiano. cassiacefetr@gmail.com

³ Colaborador, Prof Dr do Instituto Federal Goiano

⁴ Bolsista FAPEG, Mestranda Agroquímica, Instituto Federal Goiano

⁵ Graduanda do Curso Engenharia de Alimentos, Instituto Federal Goiano

⁶ Mestrando Agroquímica, Instituto Federal Goiano

Resumo: Muito utilizada na cultura popular e componente família *Myrtaceae*, a gabioba é uma espécie aromática produtora de óleo essencial. O tempo de hidrodestilação no processo de extração do óleo essencial é um fator que pode alterar o rendimento do mesmo. Com base nesse aspecto, o presente estudo objetivou-se avaliar o melhor tempo de hidrodestilação das folhas da gabioba para otimizar o rendimento de óleo essencial extraído. O método empregado foi hidrodestilação utilizando o aparelho do tipo Clevenger. As amostras foram submetidas ao processo em quintuplicatas de cinco tempos diferentes (1hr, 2hs, 3 hs, 4hs e 5hs). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) e os resultados das médias foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de significância. Verificou-se que o melhor tempo de hidrodestilação para gabioba é de 2 horas (0,311%).

Palavras-chave: Gabioba, hidrodestilação, óleo essencial

Essential oil content *Campomanesia pubescens* extracted from the leaves under different times of hydrodistillation

Abstract: Widely used in Myrtaceae and popular culture component family, gabioba is an aromatic essential oil-producing species. The hydrodistillation time in essential oil extraction process is a factor that can alter the true performance. Based on this aspect, the present study aimed to evaluate the best hydrodistillation time of gabioba leaves to optimize the yield of essential oil extracted. The method used was hydrodistillation using the device type Clevenger. The samples were subjected to the process in quintuplicatas five different times (1hr, 2hs, 3 pm, 4hs and 5 am). We used a completely randomized design (CRD) and the results of the averages were compared by Tukey test at 5% significance level. It was found that the best time to hydrodistillation gabioba is 2 hours (0,311%).

Keywords: Gabioba, hydrodistillation, essential oil

Introdução

A família Myrtaceae possui uma elevada abundância em espécies aromáticas como, por exemplo, a *Campomanesia pubescens* (gabioba) que é muito aplicada na medicina popular- em tratamentos gastrointestinais – além de ser rica em óleo essencial que é comumente utilizado em setores das indústrias farmacêuticas, alimentícias, perfumaria e afins.

Os óleos essenciais são misturas complexas de substâncias voláteis e lipofílicas, com baixo peso molecular, geralmente odoríferas e líquidas, constituídas, em sua maioria, por moléculas de natureza terpênica (Morais, 2009) e de outras propriedades químicas (Gomes et al., 2011). Parte das propriedades farmacêuticas descritas para plantas medicinais são creditadas aos óleos essenciais (Probst; Junior, 2012). A procura pela obtenção de óleo essencial provenientes de espécies vegetais cresce gradativamente ao longo dos anos para atender a demanda do mercado industrial.

Alguns aspectos influenciam a produção de óleos essenciais, como os fatores genéticos e ambientais, e outros influenciam no rendimento, como o método e o tempo de extração (Oliveira A.R.M.F et al, 2012). De fato, ocorre variações no teor do óleo essencial de acordo com o tempo de hidrodestilação no processo de extração. O método de hidrodestilação utilizando o aparelho do tipo Clevenger é um dos mais utilizados nesses processos de extração de óleo essencial, isto por que possui



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

uma boa viabilidade financeira além de ser de facilmente manuseado. Assim este estudo justifica-se por propor uma avaliação do melhor tempo de extração pelo método de hidrodestilação das folhas de *Campomanesia pubescens* visando obter um melhor rendimento do óleo essencial para que este continue trazendo os benefícios requisitados.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no laboratório de Química de Produtos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – IF Goiano – Campus Rio Verde, usando folhas de *Campomanesia pubescens*. As folhas foram obtidas na cidade de Rio Verde – GO, Brasil.

As folhas de *Campomanesia pubescens* foram coletadas na região de Rio Verde nas propriedades da Universidade de Rio Verde, nas coordenadas 17°47'14,8", W 50°57'59,1" e uma altitude de 769 m, entre às 07 e 08 horas da manhã em 10 de outubro de 2014. Após a coleta das folhas foram levadas ao laboratório de Química de Produtos Naturais para a extração do óleo essencial.

A extração do óleo essencial das folhas *in natura* da gabioba foi realizada pelo método de hidrodestilação utilizando um aparelho de Clevenger (figura 1). Foram realizadas extrações em 5 tempos: 1, 2, 3, 4 e 5 horas, a partir da ebulição, em quintuplicata. Na hidrodestilação utilizando Clevenger, o material vegetal foi triturado em vortéx e imerso em água destilada (0,5 L), posteriormente transferida para balão de fundo redondo sob aquecimento.



Figura 1: Montagem do aparelho de Clevenger para hidrodestilação.

O óleo essencial foi extraído da fase aquosa utilizando uma partição com solvente orgânico (diclorometano) com três sucessivas repetições de 10 mL, ficando em repouso por 10 minutos em cada repetição para garantir a separação das fases. Utilizou-se o sulfato de sódio anidro para retirar os resquícios de água da mistura obtida óleo essencial/diclorometano, que, posteriormente foi filtrado. Após a volatilização do diclorometano, transferiu-se o óleo para um frasco, devidamente pesado, e após a completa evaporação do diclorometano o óleo essencial obtido teve a sua massa aferida em balança analítica.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), testando cinco tempos de hidrodestilação (1, 2, 3, 4, 5 horas), com 5 repetições. Os resultados foram analisados estatisticamente por meio da análise de variância ($F < 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância usando programa ASSISTAT versão 7.7 beta.

Resultados e discussão

O ensaio para determinação do melhor tempo de hidrodestilação em aparelho de Clevenger de *Campomanesia pubescens* demonstrou que houve diferença significativa nos tempos de extração de óleo essencial. Com uma 1 hora de extração o teor foi de 0,184%, do qual diferiu estatisticamente dos demais tempos de hidrodestilação (tabela 1).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Tempo de extração (Horas)	Teor de óleo (%)
1	0,184 b
2	0,311 a
3	0,297 a
4	0,302 a
5	0,327 a
*CV(%)	19,070

Tabela 1. Teor do óleo essencial de *Campomanesia pubescens* em relação ao tempo de hidrodestilação de 100 g de biomassa foliar fresca.

*Coeficiente de variação. Médias seguidas por letras iguais nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com 2 horas de hidrodestilação, obteve-se um teor de e 0,311% e a partir deste período de hidrodestilação ocorre estabilização do volume extraído (figura 2). Esse tempo foi inferior ao encontrado por Ehlert *et al.* (2006) para outras espécies medicinais: 130 minutos de extração para *Cymbopogon citratus*, 150 minutos para as espécies *Cymbopogon winterianus*, *Aristolochia sp*, *Hyptis pectinata* e *Hyptis fruticosa*, 160 minutos para *Lippia sidoides* e 230 minutos para *Eucalyptus globulus*.

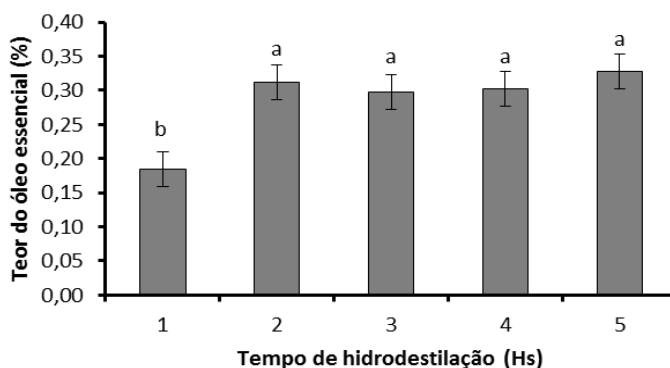


Figura 2. Teor de óleo essencial de *Campomanesia pubescens* submetido a diferentes tempos de hidrodestilação.

Conclusão

Nas condições em que foi realizado o experimento é possível concluir para a espécie estudada que o tempo ideal para o método de hidrodestilação em aparelho de Clevenger é de 2 horas, pois apresentou teor de óleo essencial maior que 1 hora e não diferenciou estatisticamente dos tempos de três, quarto e cinco horas, portanto a extração no período de duas horas terá um consumo menor de tempo, água e energia.

Agradecimentos

Ao PIBIC/IF Goiano e a FAPEG pelo auxílio financeiro (bolsa).

Referências Bibliográficas

EHLERT, P.A.D; BLANK, A.F; ARRIGONI-BLANK, M.F; PAULA, J.W.A; CAMPOS, D.A; ALVIANO, C.S. Tempo de hidrodestilação na extração de óleo essencial de sete espécies de plantas medicinais. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 8: 79-80, 2006.

GOMES, S. V. F.; NOGUEIRA, P. C. L.; MORAES, V. R. S. Aspectos químicos e biológicos do gênero *Lippia* enfatizando *Lippia gracilis* Schauer. *Eclética Química*, v. 36, n. 1, p. 64-77, 2011.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

MORAIS; LILIA A. S. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. **Horticultura brasileira.**, v. 27, n. 2, 2009.

OLIVEIRA ARMF; JEZLER CN; OLIVEIRA RA; MIELKE MS; COSTA LCB. 2012. Determinação do tempo de hidrodestilação e do horário de colheita no óleo essencial de menta. **Horticultura Brasileira** 30: 155-159.

PROBST, I. S.; JUNIOR, A. F. Atividade antibacteriana de óleos essenciais e avaliação do potencial sinérgico. Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Biociências, Campus de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós- Graduação em Biologia Geral e Aplicada, Área de concentração Biomoléculas – Estrutura e função. Botocatu – SP, 2012.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

AGRÁRIAS

Medicina Veterinária



Afeções por *Trueperella (Arcanobacterium) pyogenes* em bovinos – Relato de dois casos¹

Thaís Gondim Costa², Cheston Cesar Honorato Pereira³, Gilmar Arantes Ataíde⁴ Junior, Letícia Souza Prates⁵, Lorryne de Souza Araujo Martins⁶, Rodrigo Garcia Motta⁷

¹Pesquisa realizada na disciplina de Clínica Médica de Grandes Animais – Faculdade de Medicina Veterinária da UniRV - Universidade de Rio Verde.

²Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde (UniRV). E-mail: thaosgondimvet@gmail.com

³Prof. Ms., Departamento de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde (UniRV). E-mail: cheston@boll.com.br

⁴Graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde (UniRV). E-mail: juniorpk_1@hotmail.com

⁵Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde (UniRV): E-mail: sallesprates@hotmail.com

⁶Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde (UniRV). E-mail: lorryne-vip@hotmail.com

⁷Orientador, Prof. Ms., Departamento de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde (UniRV). E-mail: farturavetufpr@hotmail.com

Resumo: *Trueperella (Arcanobacterium) pyogenes* é o micro-organismo mais importante diagnosticado atribuído à formação de múltiplos abscessos em ruminantes, frequentemente isolado em artrites, encefalites, mastites, meningites, endocardites. Este trabalho reporta dois casos clínicos distintos de afeções por esta bactéria em bovinos, sendo um quadro de endocardite supurativa, e outro de meningite granulomatosa, enfatizando as múltiplas possibilidades de síndromes clínicas decorrentes de infecções por este actinomiceto. No que tange à meningite granulomatosa por *Trueperella pyogenes*, os estudos são escassos e discutem casos clínicos isolados.

Palavras-chave: actinomicetos, meningite, endocardite,

Disorders for *Trueperella pyogenes (Arcanobacterium)* in cattle- Report of two cases¹

Abstract: *Trueperella (Arcanobacterium) pyogenes* is the most important micro-organism diagnosed assigned to multiple abscesses in ruminants often isolated in arthritis, encephalitis, mastitis, meningitis, endocarditis. This paper reports two distinct clinical cases of diseases by this bacterium in cattle, being a suppurative endocarditis, and other granulomatous meningitis, emphasizing the multiple possibilities of clinical syndromes resulting from infection by this actinomycetales. Regarding the granulomatous meningitis *Trueperella pyogenes*, studies are scarce and discuss isolated clinical cases

Keywords: actinomycetales, meningitis, endocarditis,

Introdução

Trueperella (Arcanobacterium) pyogenes, é uma bactéria da família *Actinomycetales*, Gram positiva, intracelular facultativa, microaerófila ou aero tolerante, que se apresenta sob a forma de bastonetes ou pleomórfica (Quinn et al., 2005). Comumente isolada nas membranas mucosas dos animais domésticos, no solo, terra e barro de forma telúrica (Radostits, 2007, Gomes 2013). Está relacionada a diferentes manifestações clínicas em animais de produção como mastite, pneumonia, poliartrite, onfaloflebite, dermatite, endometrite, endocardite, encefalite e abscessos nos demais órgãos (Riet-Corrêa et al., 1998; Quinn et al., 2005, Brown et al., 2007, Radostits et al., 2007). Segundo Jones, Hunt & King, (2000) e Reef e McGuirk, (2006) é o micro-organismo mais importante na etiologia da endocardite bacteriana em ruminantes, a semelhança de outros processos piogênicos causados predominantemente por bactérias dos gêneros *Streptococcus spp*, *Staphylococcus spp*, *Escherichia coli* e *Klebsiella spp* (Reef e McGuirk 2006).

As lesões encontradas nas válvulas cardíacas ou na parede do endocárdio denominam-se endocardite valvular e mural (Jones, Hunt & King, 2000). Segundo casos de endocardite em animais de produção frequentemente tem etiologia bacteriana, com porta de entrada incerta (Machado & Bicalho, 2014). Discute-se que a via hematogênica seja a principal forma de disseminação de micro-organismos para o endocárdio, através dos capilares das valvas, com adesão e colonização direta no endotélio intacto ou por descontinuidade da superfície valvular (Quinn et al., 2005). A epidemiologia desta doença ainda não está completamente esclarecida, porém quadros clínicos sistêmicos de bacteremia relacionados à mastite,



metrite, retículo pericardite traumática, abscesso de casco e uso de cateter endovenoso por um longo período, podem estar envolvidos no desenvolvimento de processos inflamatórios do endocárdio (Radostits et al., 2007).

Meningites granulomatosas são distúrbios crônicos progressivos raros em bovinos adultos, causados principalmente por infecções bacterianas (Brown et al., 2007). Em animais recém nascidos são complicações decorrentes de processos septicêmicos, a partir da falha na transferência de imunidade passiva pela ingestão insuficiente de colostro, ou pela cura inadequada do umbigo relacionada à onfaloflebite (Smith., 2003). Os sinais clínicos variam conforme a localização da lesão: depressão, febre, incoordenação motora, andar em círculo, desvio lateral de cabeça, hipertermia, disfagia, deslocamento de mandíbula, protusão da língua, sialorréia, exoftalmia, opacidade de córnea e cegueira (Radostits et al., 2007). Em geral, existem quatro vias para a chegada de um agente infeccioso ao sistema nervoso central: via hematogênica, por lesões penetrantes, por extensão de uma lesão supurativa adjacente e por infecção centrípeta via nervo periférico (Smith, 2003). A dinâmica vascular no SNC é anatomicamente complexa, especialmente, na região hipofisária, predispondo a deposição local de êmbolos bacteriano com origem em outros focos infecciosos localizados em órgãos distantes (Brown et al., 2007). As meningites de origem hematogênica predominantemente são causadas pela *Trueperella (Arcanobacterium) pyogenes* (Quinn et al., 2005). Trata-se de processos granulomatosos-supurativos com baixa efetividade terapêutica (Radostits et al., 2007). O diagnóstico é fundamentado no histórico clínico detalhado com enfoque nos dados epidemiológicos (Quinn et al., 2005). Exames subsidiários incluem a análise do líquido cefalorraquidiano no qual podem ser detectados leucócitos, bactérias e elevado níveis de proteína (Radostits et al., 2007). O diagnóstico sugestivo acaba sendo realizado na necropsia com localização dos abscessos (Brown et al., 2007). Entretanto, é fundamental que se proceda cultivo microbiológico do conteúdo piogranulomatoso para firmar o provável agente etiológico (Quinn et al., 2005).

O presente estudo tem como objetivo reportar dois casos fatais de infecções sugestivas por *Trueperella (Arcanobacterium) pyogenes* em bovinos, enfatizando as múltiplas formas de manifestações clínicas decorrentes da infecção por este actinomiceto em ruminantes.

Materiais e Métodos

Relato de caso n.º 1

Novilha da raça Jersey, 23 meses de idade, sem histórico clínico prévio, encontrada morta em piquete. À necropsia foi evidenciada a presença de material purulento, amorfo, com coloração amarelada, consistência firme e odor desagradável, o qual distribuía-se difusamente por todo o endocárdio do ventrículo direito.

Relato de caso n.º 2

Foi atendido pelo Serviço de Clínica Médica de Grandes Animais da Universidade de Rio Verde – GO, bovino, Jersey, macho, 32 meses de idade com histórico de cegueira bilateral com evolução de 45 dias, dificuldade de locomoção, anorexia há 3 dias. Ao exame clínico notou-se: depressão severa, hipertermia, desidratação, hipermetria, incoordenação motora, incapacidade em deglutir, sialorréia e opacidade de córnea e exoftalmia. O hemograma revelou leucocitose com neutrofilia e elevação sérica nos níveis de fibrinogênio. Dada a gravidade do quadro clínico do paciente houve rápida evolução para o óbito. À necropsia verificou-se: abscesso focal aderido às meninges, próximo à região hipofisária, medindo 10 cm de diâmetro, ao corte observou-se conteúdo purulento denso, com coloração esverdeada, e odor desagradável.

Foi realizada a coleta do material purulento presente no endocárdio do caso 1, assim como, do líquido e do conteúdo do abscesso encefálico no caso 2 em seringa estéril, os quais foram armazenados em caixa isotérmica, refrigerada com o auxílio de gelo reciclável na temperatura de 3° a 8°C e encaminhado para o laboratório de microbiologia da Universidade de Rio Verde - GO, para realização do cultivo microbiológico em aerobiose. Os materiais coletados foram semeados em Agar sangue bovino desfibrinado (5%) e Agar MacConkey e incubados a 37° por 96 horas.

Nas amostras coletadas das duas situações clínicas supra citadas, houve o isolamento de colônias puras, diminutas, com 1-2mm de diâmetro, β-hemolíticas, convexas, translúcidas, com 48 horas de incubação no meio de ágar-sangue. Na coloração de Gram foram observados microrganismos pleomórficos, sob a forma de bastonetes, dispostos em arranjo de “paliçada” ou “letras chinesas” no líquido e conteúdo do abscesso. O micro-organismo acusou reação negativa na prova de catalase e positiva



no *Camp Test* frente ao *Staphylococcus aureus*. No ágar MacConkey não houve isolamento bacteriano. Com base nestas características fenotípicas o microrganismo foi classificado como *Trueperella pyogenes* (Quinn et al., 2005).

Resultados e discussão

No caso 1, foi possível visualizar a presença de material amorfo com coloração amarelada na cavidade torácica, coração aumentado de tamanho, ao corte identificou-se presença de material purulento com coloração amarelada, odor desagradável, difuso em toda a superfície do ventrículo direito. Notou-se congestão hepática, com coloração amarelada e irregularidades nas bordas do órgão, sugerindo hepatomegalia. Também foi possível identificar congestão renal, área esbranquiçada medindo aproximadamente 2cm² no rim esquerdo, sugestivo de infarto renal. Estes achados de necropsia reforçam a suspeita de endocardite bacteriana. Com base nos estudos de Smith (2003), a *Trueperella (Arcanobacterium) pyogenes* é frequentemente isolada de processos supurativos de ruminantes, por este ser um habitante comensal, o qual pode ser identificado no trato genitourinário, gastrointestinal e respiratório dos animais domésticos, sendo o micro-organismo mais importante diagnosticado nos casos de endocardite supurativa em bovinos (Machado & Bicalho, 2014).

Segundo Jones, Hunt & King (2000) a insuficiência cardíaca do lado direito pode caracterizar distúrbios decorrentes na válvula atrioventricular ou tricúspide e pulmonar, neste caso observou-se que o material purulento distribuía-se em todo o ventrículo com comprometimento vascular, desta forma, lesões secundárias podem ser apresentadas ao longo da circulação visceral e portal. Assim a congestão passiva crônica do fígado tem como apresentação macroscópica o aspecto de “noz-moscada” no parênquima hepático, padrão este que comumente está associado aos quadros de endocardite bacteriana, descrição semelhante para achados de necropsia em bovinos com endocardite bacteriana também foram aventados por Machado & Bicalho (2014) em recente estudo no Brasil.

Com relação ao caso 2 onde foi diagnosticado meningoencefalite granulomatosa, a partir de abscesso pituitário provavelmente por *Trueperella pyogenes*, a fisiopatogenia dos abscessos encefálicos ainda não está completamente elucidada, hipóteses têm sido aventadas, buscando justificativas para explicação desses casos (Brown et al., 2007). Em especial, para a *Trueperella pyogenes* a hipótese que é atribuída à formação dos abscessos encefálicos é a extensão direta de uma infecção em outro órgão distante (Jones et al., 2000). A infecção pode, também, ocorrer por via linfática, embora não existam vasos linfáticos no cérebro e meninges, em certas espécies de animais há comunicação entre o sistema linfático e o fluido cerebrospinal, particularmente na área da mucosa nasal, região esta onde comumente isola-se *Trueperella pyogenes* como integrante da flora microbiota local (Radostits et al. 2007).

Conclusões

O presente estudo relatou dois casos de afecções por actinomycetos em bovinos, sendo um caso de endocardite supurativa e outro de meningoencefalite granulomatosa, destacando os aspectos etiológicos, clínicos e anatomo-patológicos. Este trabalho sugere que outras pesquisas sejam realizadas com vistas na melhor compreensão dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos nas afecções por este micro-organismo em animais de produção, bem como, o desenvolvimento destas síndromes em animais domésticos e prováveis implicações em saúde pública.

Referências bibliográficas

BROWN, C. C; et al.. **Pathology of domestic animals**. 5.ed. Boston: Saunders Company, 2007.226p.

GOMES, M.J.P. **Gêneros Corynebacterium, Rhodococcace e Trueperella spp.** Disponível em: http://www.ufrgs.br/labacvet/files/G%C3%A0neros%20Coryne-Rhodo_Trueperella%204-2013-1.pdf Acesso em: 01 de maio de 2015.

JONES, T. C. HUNT, R. D. KING, N.W. **Patologia Veterinária**. São Paulo: Manole, 2000. 1415p.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

MACHADO, V.S. BICALHO, R.C. Complete genome sequence of *Trueperella pyogenes*, an important opportunistic pathogen of livestock. **Genome Announcements**, 2011 2. Disponível em: <<http://genomea.asm.org/content/2/2/e00400-14.full.pdf+html>> Acesso em: 09 de junho de 2014.

QUINN, P.J. et al. **Microbiologia Veterinária e doenças infecciosas**. 1.ed. Porto alegre: Artmed, 2005. 512p.

RADOSTITIS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C. et al. **Veterinary medicine. A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses**. 10. ed. London: W. B. Saunders, 2007.

REEF, V.B. McGUIRK. Doenças do sistema cardiovascular. In: SMITH, B.P. **Medicina interna de grandes animais**. Barueri, SP: Manole, 2006. 443-478p

SMITH, PB. **Large Animal Internal Medicine**. 4 Ed. St Louis: Mosby, 2003. 937-1998p.



Avaliação macroscópica da cicatrização de lesões experimentalmente provocadas na pele de coelhos e tratadas com pomada a base extrato da casca de pequi (Caryocar brasiliense)

Benar Silva¹, Wellington Aires de Andrade², Cácio Divino Alves da Costa², Dayanne Andrade Silva², Mariana Paz Rodrigues³, Tales Dias do Prado⁴

¹ Bolsista Pibic/CNPq/UniRV, graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. benarsilva.vet@gmail.com

² Graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

³ Profa. Ma. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. talesprado@yahoo.com.br

Resumo: A *Caryocar brasiliense*, conhecida como pequi, é uma árvore símbolo da região do cerrado, pertencente à família *Cariocaraceae*. Ocorre em regiões mais secas do bioma cerrado nos estados do Distrito Federal, Goiás, Tocantins, Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Bahia e Piauí. Na medicina popular são usados muitos extratos de plantas para o tratamento de diversos tipos de doenças. Embora a reparação tecidual seja um processo sistêmico, é necessário favorecer condições locais através de terapia tópica adequada para viabilizar o processo fisiológico. No tratamento de feridas tem-se intensificado a pesquisa de produtos naturais para auxiliar a cicatrização, como o fruto e casca do pequi, dentre outras. Este estudo morfológico verificou o efeito extrato da casca do pequi (*Caryocar brasiliense*) na cicatrização de feridas cutâneas produzidas experimentalmente em coelhos. Para tal, foram utilizados seis animais nos quais foram produzidas feridas cirúrgicas no dorso e tratadas com pomada à base do extrato da casca do pequi. O grupo controle foi tratado apenas com pomada glicerina. Foram realizadas análises macroscópicas das feridas nos dias quatro e 14 após o procedimento. Concluiu-se que as feridas cutâneas tratadas com pomada à base da casca de pequi não apresentaram maior redução de sua área quando comparadas às feridas tratadas com pomada controle.

Palavras-chave: feridas, lagomorfo, pequi, pomada

Macroscopic evaluation of healing of experimentally induced lesions on the skin of rabbits and treated with *Caryocar brasiliense* bark extract ointment

Abstract: *Caryocar brasiliense* Camb, also known like pequi fruit, is a symbol of the cerrado plants, belonging to *Cariocaraceae* family. It may be seen in drier regions of the Cerrado biome in the states of Distrito Federal, Goiás, Tocantins, Minas Gerais, Mato Grosso, Sao Paulo, Bahia and Piaui - Brazil. In popular medicine many plant extracts are used for the treatment of various types of diseases. Although the tissue repair is a systemic process, it is necessary to encourage local conditions through proper topical therapy to enable the physiological process. For the wounds treatment there's been an intensification of the search for natural products, such as the pequi fruit coat, among others. This morphological study evaluated the effect pequi tree bark extract in the healing of skin wounds experimentally produced in rabbits. For this intent, six rabbits were used. The surgical wounds were made on the back and treated with pequi tree bark ointment. The control group was treated only with glycerin ointment. Macroscopic analysis wounds were held on 4th and 14th days after the procedure. It was concluded that the wounds treated with the pequi tree bark ointment showed no further decrease in its area when compared to control wounds treated with glycerin ointment.

Keywords: wounds, lagomorph, ointment, pequi

Introdução

A *Caryocar brasiliense*, conhecida como pequi, é uma árvore símbolo da região do cerrado, pertencente à família *Cariocaraceae*. Ocorre em regiões mais secas do bioma cerrado nos estados do Distrito Federal, Goiás, Tocantins, Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Bahia e Piauí (Salviano *et al.*, 2002).

O pequi ocorre no cerrado, cerradão e mata calcária, sendo seus frutos produzidos de outubro a março. A polpa do pequi contém uma boa quantidade de óleo comestível e é rico em vitamina A e



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

proteínas, transformando-se em importante complemento alimentar. A amêndoa do pequi, pela alta quantidade de óleo que contém e por suas características químicas, pode ser também utilizada com vantagem na indústria de cosmética para a produção de sabonetes e cremes. Como uso medicinal, o óleo da polpa tem efeito tonificante, sendo usado contra bronquites, gripes e resfriados e no controle de tumores. O chá das folhas é tido como regulador do fluxo menstrual (Roesler ET AL., 2007).

Várias espécies da família Caryocaraceae são usadas no Brasil, como fontes de alimento, na medicina popular como cicatrizantes, anti-inflamatórios e no tratamento de afecções do sistema respiratório, reumatismo, dores musculares e lesões gástricas (Oliveira et al., 2010). Estudos conduzidos por Roesler (2007) concluíram que os extratos etanólico e aquoso de casca de pequi, possuem excelente capacidade de seqüestrar radicais livres, ou seja, atividade antioxidante.

A cicatrização de feridas é um processo complexo que envolve a organização de células, sinais químicos e matriz extracelular com o objetivo de reparar o tecido. Por sua vez, o tratamento de feridas busca o fechamento rápido da lesão de forma a se obter uma cicatriz funcional e esteticamente satisfatória. Imediatamente após o rompimento tecidual nos animais vertebrados, se inicia o processo de reparo, que compreende uma sequência de eventos moleculares objetivando a restauração do tecido lesado (Mendonça ; Coutinho Netto, 2009)

Embora a reparação tecidual seja um processo sistêmico, é necessário favorecer condições locais através de terapia tópica adequada para viabilizar o processo fisiológico. Para o tratamento de feridas tem-se intensificado a pesquisa de produtos naturais que auxiliam a cicatrização tais como o óleo de copaíba, papaína, vitamina A, o fruto e a casca do fruto do pequizeiro, dentre outros (Eurides et al., 1988).

Devido à grande procura por terapias alternativas, atualmente, nota-se o retorno do interesse pelas plantas medicinais. Isto se deve principalmente à ineficácia de alguns produtos sintéticos, ao alto custo dos medicamentos alopáticos e à busca da população por tratamentos menos agressivos ao organismo, principalmente no atendimento primário à saúde (Ribeiro et al., 2005).

Este estudo morfológico visou verificar o efeito da pomada à base da casca do pequizeiro na cicatrização de feridas cutâneas produzidas experimentalmente em coelhos, bem como definir se essa formulação é capaz de induzir melhor cicatrização nas mesmas. A disponibilidade da planta em nosso bioma assim como o amplo consumo dos frutos e a utilização popular do chá da casca desta árvore corroboram a necessidade de estudos mais aprofundados acerca do possível potencial anti-inflamatório e/ou antibiótico atribuído a essa espécie de planta.

Material e Métodos

O presente estudo foi submetido à aprovação pelo comitê de Ética e Experimentação Animal da Universidade de Rio Verde (UniRV), sob o protocolo N° 10/14.

Material vegetal e preparação do extrato: Foram realizadas as coletas de fragmentos de casca de pequizeiro segundo os seguintes critérios: os fragmentos de casca foram em número de dois com 10 x 30 cm, cada um com profundidade suficiente para atingir o lenho. Realizou-se, então, a extração à quente das soluções aquosas utilizando-se um recipiente com 20 g de casca e 150 mL de água filtrada que permaneceram em ebulição por 50 minutos. Após a obtenção do extrato, foi confeccionada uma pomada a 10% de concentração, que foi conservada à temperatura ambiente.

Animais: Foram utilizados seis coelhos da raça Nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*), pesando em média de 2 kg, com idade entre quatro e seis 6 meses, machos. Os animais foram adquiridos no Setor de Cunicultura da UniRV e submetidos a um período de quarentena em que foram desverminados e observados quanto ao estado de saúde geral. Só então foram destinados à realização dos experimentos. Foram separados mantidos em gaiolas individuais sob condições adequadas de higiene, luz e temperatura, recebendo ração comercial e água *ad libitum*. Não houve necessidade de eutanásia dos animais após o término do experimento.

Indução e tratamento das lesões experimentais: Os coelhos foram anestesiados por via intramuscular na região do quadríceps, utilizando-se cloridrato de cetamina (22 mg/kg), acepromazina (0,04 mg/kg), (midazolam 0,4 mg/kg) e cloridrato de tramadol (2mg/kg). Foram produzidas quatro lesões no dorso de cada animal, sendo duas de cada lado, paralelamente a coluna vertebral a 3 cm de distância, entre a escápula e a tuberosidade ilíaca com um punch de 8 mm (técnica modificada), incluindo lesionamento da pele, tecido celular subcutâneo e músculo cutâneo do tronco. As identificações das feridas seguiram sua localização, portanto, foram denominadas cranial direita (CRD), cranial esquerda (CRE), caudal direita



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

(CAD) e caudal esquerda (CAE). Em cada ferida, foi aplicado topicamente e de forma padronizada (Figura 1): CRE e CAE (pomada a base glicerínada – Grupo Controle), CRD e CAD (pomada a base de *Caryocar* – Grupo Pequi). Cada tratamento foi administrado a cada 12 horas, no mesmo horário, sendo de uso tópico nas mesmas quantidades para controle e tratamento. As lesões craniais foram tratadas por 7 dias e as caudais por 14 dias. No D7 e no D14, as lesões foram seccionadas e encaminhadas para análise histológica, para posterior análise.

Avaliação das lesões: As lesões foram submetidas a avaliações macroscópicas diárias, verificando-se os seguintes parâmetros: edema, hiperemia e presença de exsudato. Foi, também, realizado um estudo morfométrico visando a mensuração do halo da ferida nos dias 4º e 14º pós-indução, através da colocação de plástico transparente sobre a ferida e demarcação com caneta de retroprojeter, submetendo-se este traçado a mensuração com planímetro. A área da ferida foi determinada através da medida de seu diâmetro, em sentido longitudinal.

Análise estatística: A análise de variância (ANOVA) foi realizada para todas as medidas obtidas relativas à área da ferida (mm), sendo os dados posteriormente submetidos ao teste t Student, aceitando-se 5% ($P < 0,05$) como nível de significância para interpretação dos resultados. A presença ou ausência das alterações cutâneas (Edema, eritema, secreção serosa e secreção purulenta) foram analisadas pelo Teste exato de Fisher.

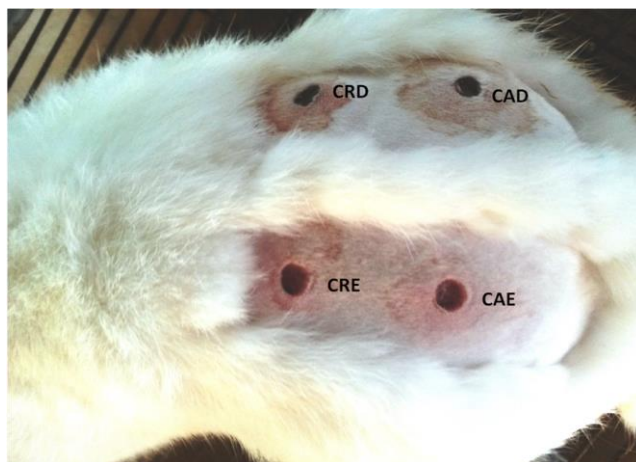


Figura 1: Lesões cutâneas preparadas para o início do tratamento. CRE e CAE, grupo Controle. CRD e CAD, grupo Pequi.

Resultados e discussão

De acordo com o estudo morfométrico proposto, as feridas cirúrgicas foram medidas nos dias 4 e 14 após os procedimentos cirúrgicos (Tabela 1) e os resultados demonstraram que 4º dia após a cirurgia houve diferença significativa ($p < 0,01$) entre os grupos, indicando que os animais tratados com pomada a base glicerínada (controle) apresentaram feridas menores que os tratados com pomada a base da casca da árvore de *Caryocar brasiliense*. Já no 14º dia, não houve diferença significativa.

Tabela 1 – Médias dos tamanhos das feridas cirúrgicas, em centímetros, no 4º e no 14º dias após as cirurgias. UniRV, 2014

Tamanho da incisão (cm)	Dia 04		Dia 14	
	Média	DP	Média	DP
Grupo Controle	0,71*	0,14	0,14	0,13
Grupo Pequi	0,89*	0,20	0,28	0,22

*As médias marcadas indicam que, mediante aplicação do teste t de Student, houve diferença significativa entre os grupos, com $p < 0,01$.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

A esse respeito, Martins et al. (2003) também realizaram um experimento em que avaliaram a cicatrização de feridas cutâneas produzidas em coelhos e tratadas com pomada a base de secreção mucoglicoproteica do escargot (*Achatina Fulica*) ou com a secreção pura. Observaram que a evolução macroscópica no processo de cicatrização ocorreu num espaço menor de tempo nos coelhos do grupo pomada, em relação aos demais tratamentos. Tal fato indica que a menor cicatrização evidenciada no grupo tratado com pomada à base da casca do pequi pode estar relacionada aos princípios ativos contidos na mesma e que ainda precisam ser elucidados. Eurides et al. (1988) já sugeriam a necessidade de mais pesquisas acerca do poder cicatrizante desta planta.

Os resultados das análises macroscópicas realizadas mostraram que em nenhum dia houve presença de secreção serosa ou mesmo purulenta nos animais tratados em ambos os grupos. Dorneles et al. (2003) conduziram um trabalho de cicatrização de feridas cutâneas em coelhos e observaram que os mesmos também não apresentaram qualquer tipo de exsudato.

Edema foi uma alteração constatada por três dias, conforme demonstrado na tabela 2. Não houve diferença significativa entre os grupos analisados. Já a hiperemia foi constatada por mais tempo, conforme demonstrado na tabela 3. Também não houve diferença significativa entre os grupos analisados.

Tabela 2 – Incidência de edema nas feridas cirúrgicas de coelhos. UniRV, 2015

Grupos	Edema					
	Dia 1		Dia 2		Dia 3	
	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente
Controle	66,6%	33,4%	16,6%	83,4%	0%	100%
Pequi	83,3%	16,7%	50%	50%	16,6%	83,4%

Teste Exato de Fisher

Tabela 3 – Incidência de edema nas feridas cirúrgicas de coelhos. UniRV, 2015

Grupos	Hiperemia									
	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Dia 5	
	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente
Controle	83,4%	16,6%	83,4%	16,6%	83,4%	16,6%	83,4%	16,6%	0%	100%
Pequi	100%	0%	100%	0%	83,4%	16,6%	50%	50%	16,6%	83,4%

Teste Exato de Fisher

Hiperemia e edema constituíram achados esperados devido ao processo inflamatório. De acordo com Vasconcelos et al. (2007) os sinais de inflamação como edema, hiperemia e presença de exsudato constituem achados esperados após a realização de uma lesão e podem ser minimizados por agentes que favoreçam a cicatrização.

Conclusão

As feridas cutâneas tratadas com pomada à base da casca de pequi (*Caryocar brasiliense*) não apresentaram maior redução de sua área quando comparadas às feridas tratadas com pomada controle. Os resultados demonstraram que 4º dia após a cirurgia houve diferença significativa entre os grupos, indicando que os animais tratados com pomada a base glicerinada (controle) apresentaram feridas menores que os tratados com pomada a base da casca da árvore de *Caryocar brasiliense*. Já no 14º dia, não houve diferença significativa entre os grupos analisados.

Acredita-se que as plantas medicinais podem constituir alternativas de grande relevância para o processo de cicatrização de feridas, considerando que seu uso seja validado por estudos que afirmem seu potencial cicatrizante, o que sugere novos estudos de comprovação clínica, custos e benefícios, e a constante atualização acerca das publicações realizadas.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela concessão de bolsas, ao orientador do programa de iniciação científica/UniRV, professor Tales Dias do Prado, pela oportunidade da realização da pesquisa.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Referências Bibliográficas

- DORNELES, D.; WOUK, A. F.; PONTAROLO, R.; OLIVEIRA, A. B. efeito de aloe vera linné sobre a cicatrização de feridas de pele em coelhos. **Visão Acadêmica**, v. 4, n. 1, p. 39 - 46, Jan.- Jun./2003
- EURIDES, D.; MAZZANTI, A.; GONÇALVES, G. F.; BELLETI, M. E.; SILVA, L. A. F.; FIORAVANTE, M. C. S.; CHAVES, N. S. T.; BOMBONATO, P. P.; CAMPOS, V. A.; OGATA, A. S. Aspectos morfológicos, morfométricos e histológicos da reparação tecidual de feridas cutâneas de camundongos tratadas com óleo de copaíba (*Copaifera langesdorfii*). **Vet Notícias**, v.4, n.1, 1988.
- MARTINS, M.F.; CAETANO, F. A. M.; SÍRIO, O. J.; YIOMASA, M. M.; MIZUSAKI, C. I. FIGUEIREDO, L. D.; PACHECO, P. Avaliação macro e microscópica da cicatrização de lesões experimentalmente provocadas em pele de coelhos tratadas com secreção mucoglicoproteica do escargot *Achatina fulica*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, p.213-218, 2003.
- MENDONÇA, R. J.; COUTINHO-NETTO, J. Aspectos celulares da cicatrização. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. v.84, n.3, p.257-262, 2009.
- OLIVEIRA, W. L.; SCARIOT, A. 2010. Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável de pequi. Brasília: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 85 p.
- RIBEIRO, A. Q.; LEITE, J. P. V.; DANTAS-BARROS, A. M. Perfil de utilização de fitoterápicos em farmácias comunitárias de Belo Horizonte sob influência da legislação nacional. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 1, 2005.
- ROESLER, R.; MALTA, L. G.; CARRASCO, L. C.; HOLANDA, R. B.; SOUSA, C. A. S.; PASTORE, G. M. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n.1, p. 53-60, jan.-mar. 2007
- SALVIANO, A.; GUERRA, A.F.; GOMES, A.C. Avaliação agrônômica do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb). In: XVII CONGRESSO DE FRUTICULTURA, 2002, Belém. Anais. Disponível em: http://www.ufpel.tche.br/sbfruti/anais_xvii_cbf/fitotecnia/372.htm. Acesso em: 29 mai. 2006.
- VASCONCELOS, A. K. P.; TOMÉ, A. R.; PEREIRA, A. S.; NUNES-PINHEIRO, A. S. Avaliação dos unguentos à base de extratos hexânico ou etanólico das folhas de *Momordica charantia* L. sobre as lesões cutâneas experimentais em coelhos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n.1, p. 59-65, 2007.



Avaliação macroscópica da cicatrização de lesões experimentalmente provocadas na pele de coelhos e tratadas com extrato da casca de pequi (Caryocar brasiliense)

Wellington Aires de Andrade¹, Benar Silva², Tairene Cabral Gouveia², Mariana Paz Rodrigues³, Tales Dias do Prado⁴

¹ Bolsista Pibic/UniRV, graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. well050292@gmail.com

² Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

³ Profa. Ma. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. talesprado@yahoo.com.br

Resumo: A *Caryocar brasiliense* Camb, conhecida como pequi, é uma árvore símbolo da região do cerrado, pertencente à família *Cariocaraceae*. Ocorre em regiões mais secas do bioma cerrado nos estados do Distrito Federal, Goiás, Tocantins, Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Bahia e Piauí. Na medicina popular são usados muitos extratos de plantas para o tratamento de diversos tipos de doenças. Embora a reparação tecidual seja um processo sistêmico, é necessário favorecer condições locais através de terapia tópica adequada para viabilizar o processo fisiológico. No tratamento de feridas tem-se intensificado a pesquisa de produtos naturais para auxiliar a cicatrização, como o fruto e casca do pequi, dentre outras. Este estudo morfológico verificou o efeito extrato da casca do pequi (*Caryocar brasiliense*) na cicatrização de feridas cutâneas produzidas experimentalmente em coelhos. Para tal, foram utilizados seis animais nos quais foram produzidas feridas cirúrgicas no dorso e tratadas com spray à base do extrato da casca do pequi. O grupo controle foi tratado apenas com solução fisiológica. Foram realizadas análises macroscópicas das feridas nos dias quatro e 14 após o procedimento. Concluiu-se que as feridas cutâneas tratadas com extrato da casca de pequi apresentaram maior redução de sua área quando comparadas às feridas tratadas com solução de cloreto de sódio a 0,9%.

Palavras-chave: feridas, lagomorfo, pequi, reparo tecidual

Macroscopic evaluation of healing of experimentally induced lesions on the skin of rabbits and treated with *Caryocar brasiliense* bark extract

Abstract: *Caryocar brasiliense* Camb, also known like pequi fruit, is a symbol of the cerrado plants, belonging to *Cariocaraceae* family. It may be seen in drier regions of the Cerrado biome in the states of Distrito Federal, Goiás, Tocantins, Minas Gerais, Mato Grosso, Sao Paulo, Bahia and Piaui - Brazil. In popular medicine many plant extracts are used for the treatment of various types of diseases. Although the tissue repair is a systemic process, it is necessary to encourage local conditions through proper topical therapy to enable the physiological process. For the wounds treatment there's been an intensification of the search for natural products, such as the pequi fruit coat, among others. This morphological study evaluated the effect pequi tree bark extract in the healing of skin wounds experimentally produced in rabbits. For this intent, six rabbits were used. The surgical wounds were made on the back and treated with spray the base of pequi tree bark extract. The control group was treated only with saline. Macroscopic analysis wounds were held on 4th and 14th days after the procedure. It was concluded that the wounds treated with pequi tree bark extract showed greater reduction of its area when compared to wounds treated with 0.9% sodium chloride solution.

Keywords: wounds, lagomorph, pequi, tissue repair

Introdução

A *Caryocar brasiliense*, conhecida como pequi, é uma árvore símbolo da região do cerrado, pertencente à família *Cariocaraceae*. Ocorre em regiões mais secas do bioma cerrado nos estados do Distrito Federal, Goiás, Tocantins, Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Bahia e Piauí (Salviano et al., 2002).



Estudos confirmaram a presença de carotenóides, que evitam a formação de radicais livres, em seus frutos. Popularmente, o chá da casca é recomendado no combate à febre e também como anti-inflamatório. O pequi é um fruto muito apreciado na culinária regional brasileira, rico em vitaminas A, C e E (Azevedo-Meleiro; Rodriguez-Amaya, 2004).

Oliveira et al. (2010) relatam a utilização de várias espécies da família *Caryocaraceae* como fontes de alimento, na medicina popular como cicatrizantes, anti-inflamatórios e no tratamento de afecções do sistema respiratório, reumatismo, dores musculares e lesões gástricas.

Imediatamente após trauma ou doença, iniciam-se os processos de cicatrização e reparo tecidual. O reparo das feridas e sua reestruturação constituem mecanismos complexos, em que vários fatores contribuem para a criação de diversos tipos de cicatrização, como hipertrofia, atrofia ou normotrofia, da área lesada (Vasconcelos et al., 2007).

Embora a reparação tecidual seja um processo sistêmico, é necessário favorecer condições locais através de terapia tópica adequada para viabilizar o processo fisiológico. Para o tratamento de feridas tem-se intensificado a pesquisa de produtos naturais que auxiliam a cicatrização tais como o óleo de copaíba, papaína, vitamina A, o fruto e casaca do fruto do pequi, dentre outros (Eurides et al., 1988).

A grande procura por terapias alternativas leva ao retorno do interesse pelas plantas medicinais. Isto se deve principalmente à ineficácia de alguns produtos sintéticos, ao alto custo dos medicamentos alopáticos e à busca da população por tratamentos menos agressivos ao organismo, principalmente no atendimento primário à saúde (Ribeiro et al., 2005).

Este estudo morfológico visou verificar o efeito do extrato da casca do pequi na cicatrização de feridas cutâneas produzidas experimentalmente em coelhos, bem como definir se essa formulação é capaz de induzir melhor cicatrização nas mesmas.

Material e Métodos

O presente estudo foi submetido à aprovação pelo comitê de Ética e Experimentação Animal da Universidade de Rio Verde (UniRV), sob o protocolo N° 10/14.

Material vegetal e preparação do extrato: Foram realizadas as coletas de fragmentos de casca de pequi segundo os seguintes critérios: os fragmentos de casca foram em número de dois com 10 x 30 cm, cada um com profundidade suficiente para atingir o lenho. Realizou-se, então, a extração à quente das soluções aquosas utilizando-se um recipiente com 20 g de casca e 150 mL de água filtrada que permaneceram em ebulição por 50 minutos.

Animais: Foram utilizados seis coelhos da raça Nova Zelândia, pesando 2 kg, com idade entre quatro e seis meses, machos. Os animais foram adquiridos no Setor de Cunicultura da UniRV e submetidos a um período de quarentena em que foram desverminados e observados quanto ao estado de saúde geral. Só então foram destinados à realização dos experimentos. Foram separados mantidos em gaiolas individuais sob condições adequadas de higiene, luz e temperatura, recebendo ração comercial e água *ad libitum*. Não houve necessidade de eutanásia dos animais após o término do experimento.

Indução e tratamento das lesões experimentais: Os coelhos foram anestesiados por via intramuscular na região do quadríceps, utilizando-se cloridrato de cetamina (22 mg/kg), acepromazina (0,04 mg/kg), (midazolam 0,4 mg/kg) e cloridrato de tramadol (2mg/kg). Foram produzidas quatro lesões no dorso de cada animal, sendo duas de cada lado, paralelamente a coluna vertebral a 3 cm de distância, entre a escápula e a tuberosidade ilíaca com um punch de 8 mm (técnica modificada), incluindo lesionamento da pele, tecido celular subcutâneo e músculo cutâneo do tronco. As identificações das feridas seguiram sua localização, portanto, foram denominadas cranial direita (CRD), cranial esquerda (CRE), caudal direita (CAD) e caudal esquerda (CAE). Em cada ferida, foi aplicado topicamente e de forma padronizada (Figura 1): CRE e CAE (solução fisiológica – Grupo Controle), CRD e CAD (solução de *Caryocar* – Grupo Pequi). Cada tratamento foi administrado a cada 12 horas, no mesmo horário. As lesões craniais foram tratadas por 7 dias e as caudais por 14 dias. No D7 e no D14, as lesões foram seccionadas e encaminhadas para análise histológica, para posterior análise.

Avaliação das lesões: As lesões foram submetidas a avaliações macroscópicas diárias, verificando-se os seguintes parâmetros: edema, hiperemia e presença de exsudato. Foi, também, realizado um estudo morfométrico visando a mensuração do halo da ferida nos dias 4° e 14° pós-indução, através da colocação de plástico transparente sobre a ferida e demarcação com caneta de retroprojeter, submetendo-se este



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

traçado a mensuração com planímetro. A área da ferida foi determinada através da medida de seu diâmetro, em sentido longitudinal.

Análise estatística: A análise de variância (ANOVA) foi realizada para todas as medidas obtidas relativas à área da ferida (mm), sendo os dados posteriormente submetidos ao teste t Student, aceitando-se 5% ($P < 0,05$) como nível de significância para interpretação dos resultados. A presença ou ausência das alterações cutâneas (Edema, eritema, secreção serosa e secreção purulenta) foram analisadas pelo Teste exato de Fisher.

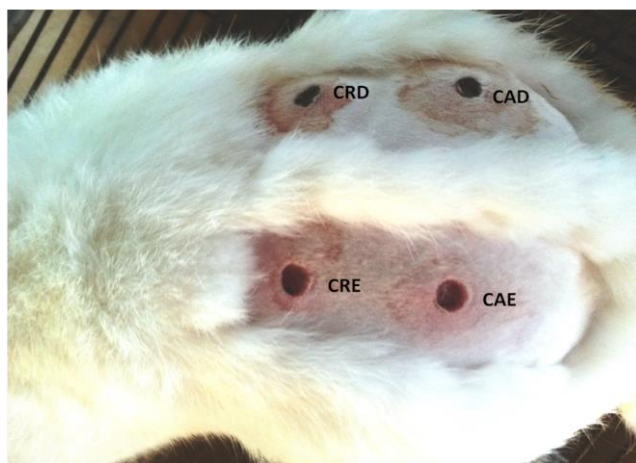


Figura 1: Lesões cutâneas preparadas para o início do tratamento. CRE e CAE, grupo Controle. CRD e CAD, grupo Pequi.

Resultados e discussão

De acordo com o estudo morfométrico proposto, as feridas cirúrgicas foram medidas nos dias 4 e 14 após os procedimentos cirúrgicos (Tabela 1) e os resultados demonstraram que em ambos os dias houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os grupos, indicando que os animais tratados com o extrato da casca do pequi de forma tópica apresentaram feridas menores que os do grupo controle (não tratados) nos dias avaliados.

Tabela 1 – Médias dos tamanhos das feridas cirúrgicas, em centímetros, no 4º e no 14º dias após as cirurgias. UniRV, 2014.

Tamanho da incisão (cm)	Dia 04		Dia 14	
	Média	DP	Média	DP
Grupo Controle	0,63*	0,14	0,51*	0,06
Grupo Pequi	0,40*	0,11	0,10*	0,16

*As médias marcadas indicam que, mediante aplicação do teste t de Student, houve diferença significativa entre os grupos, com $p < 0,05$.

Estes resultados confirmam a necessidade de mais pesquisas acerca do poder cicatrizante desta planta, corroborando o que afirmaram Eurides et al. (1988), e demonstram que a planta em questão é um potencial facilitador do processo de cicatrização.

Oliveira et al. (2010) já citavam a popularização do uso de plantas da família do pequi como possíveis agentes anti-inflamatórios. Os dados acima mencionados indicam, de forma clara, que tal potencial existe e deve, por meio de estudos mais aprofundados, ser explorado e comprovado.

Os resultados das análises macroscópicas realizadas mostraram que em nenhum dia houve presença de secreção serosa ou mesmo purulenta nos animais tratados em ambos os grupos. Dorneles et al. (2003) conduziram um trabalho de cicatrização de feridas cutâneas em coelhos e observaram que os mesmos também não apresentaram qualquer tipo de exsudato.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Edema foi uma alteração observada em apenas um animal de cada grupo (16,66%), somente no primeiro dia após a cirurgia. Já a hiperemia foi constatada por mais tempo, conforme demonstrado na tabela 2. Neste caso, não houve diferença significativa entre os grupos analisados.

Tabela 2 – Incidência de hiperemia nas feridas cirúrgicas de coelhos. UniRV, 2015.

Grupos	Hiperemia					
	Dia 1		Dia 2		Dia 3	
	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente
Controle	50%	50%	33,3%	66,6%	16,6	83,3%
Pequi	50%	50%	0%	100%	0%	100%

Teste Exato de Fisher

A hiperemia constituiu um achado esperado devido ao processo inflamatório. De acordo com Vasconcelos et al. (2007) os sinais de inflamação como edema, hiperemia e presença de exsudato constituem achados esperados após a realização de uma lesão e podem ser minimizados por agentes que favoreçam a cicatrização.

Conclusão

Observou-se que as feridas cutâneas tratadas com extrato da casca de pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) apresentaram maior redução de sua área quando comparadas às feridas tratadas com solução de cloreto de sódio a 0,9%.

Assim, acredita-se que a *Caryocar brasiliense* pode constituir uma alternativa de grande relevância para o auxílio no processo de cicatrização de feridas, considerando que seu uso seja validado por estudos que afirmem seu potencial cicatrizante, o que sugere novos estudos de comprovação clínica, custos e benefícios, e a constante atualização acerca das publicações realizadas.

Agradecimentos

À UniRV pela concessão de bolsas, ao orientador(a) do programa de iniciação científica/UniRV, prof. Me. Tales Dias do Prado, pela oportunidade da realização da pesquisa.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO-MELEIRO, C. H.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Confirmation of the identity of the carotenoids of tropical fruits by HPLC-DAD and HPLC-MS. **Journal of food composition and analysis**, v. 117, p. 385-396, 2004

CLARK, R. A. Cutaneous tissue repair: basic biologic considerations. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v.13(5 Pt 1), p. 701-25, 1985.

DORNELES, D.; WOUK, A. F.; PONTAROLO, R.; OLIVEIRA, A. B. efeito de aloe vera linné sobre a cicatrização de feridas de pele em coelhos. **Visão Acadêmica**, v. 4, n. 1, p. 39 - 46, Jan.- Jun./2003

EURIDES, D.; MAZZANTI, A.; GONÇALVES, G. F.; BELLETI, M. E.; SILVA, L. A. F.; FIORAVANTE, M. C. S.; CHAVES, N. S. T.; BOMBONATO, P. P.; CAMPOS, V. A.; OGATA, A. S. Aspectos morfológicos, morfométricos e histológicos da reparação tecidual de feridas cutâneas de camundongos tratadas com óleo de copaíba (*Copaífera langesdorfii*). **Vet Notícias**, v.4, n.1, 1988.

OLIVEIRA, W. L.; SCARIOT, A. **2010**. Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável de pequi. Brasília: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 85 p.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

RIBEIRO, A. Q.; LEITE, J. P. V.; DANTAS-BARROS, A. M. Perfil de utilização de fitoterápicos em farmácias comunitárias de Belo Horizonte sob influência da legislação nacional. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 1, 2005.

SALVIANO, A.; GUERRA, A.F.; GOMES, A.C. Avaliação agronômica do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb). In: XVII CONGRESSO DE FRUTICULTURA, 2002, Belém. **Anais**. Disponível em: http://www.ufpel.tche.br/sbfruti/anais_xvii_cbf/fitotecnia/372.htm. Acesso em: 29 mai. 2006.

VASCONCELOS, A. K. P.; TOMÉ, A. R.; PEREIRA, A. S.; NUNES-PINHEIRO, A. S. Avaliação dos unguentos à base de extratos hexânico ou etanólico das folhas de *Momordica charantia* L. sobre as lesões cutâneas experimentais em coelhos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n.1, p. 59-65, 2007.



Caracterização microbiológica da artrite séptica em equinos no município de Rio Verde - GO

Lorrayne de Souza Araújo Martins¹, Camila Rodrigues Silva¹, Igor Garcia Motta², Cheston Cesar Honorato Pereira³, Tiago Luís Eilers Treichel⁴, Marcio Garcia Ribeiro⁵ e Rodrigo Garcia Motta⁶

¹Graduandas do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. lorrayne-vip@hotmail.com

²Graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná

³Prof. Me da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

⁴Prof. Dr. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

⁵Prof. Dr. da Faculdade de Medicina Veterinária, FMVZ - Unesp – Botucatu.

⁶Orientador Prof. Me da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. rgmotta@unirv.edu.br

Resumo: A artrite séptica é a enfermidade articular mais importante para os equinos frequentemente resulta em degeneração da cartilagem articular necessitando de diagnóstico rápido e intervenção terapêutica imediata, buscando reduzir os seus efeitos degenerativos nas articulações. Este estudo trabalhou com 60 equinos portadores de artrite séptica, que foram submetidos a coleta de líquido sinovial para cultivo e antibiograma. Obteve-se o isolamento microbiológico em 45(75%) amostras. Dentre os micro-organismos isolados destacaram – se os estreptococos 16 (35,55%), seguidos pelas enterobactérias 14 (31,11%) e posteriormente os estafilococos 9 (20,00%). O teste de sensibilidade aos antimicrobianos *in vitro* revelou que para os 45 isolados o Ceftiofur (77,7%) e a Norfloxacin (66,6%), foram os antimicrobianos mais efetivos. Em contraste, foi observada resistência dos isolados à Penicilina (42,22%) e Enrofloxacin (33,33%). Neste estudo foram evidenciadas 20 amostras (44,45%) com resistência múltipla a mais de quatro antimicrobianos diferentes. Este trabalho reforça a necessidade da instituição da terapia antimicrobiana com base no teste *in vitro* de sensibilidade e destaca a elevada incidência de bactérias multirresistentes envolvidas na artrite séptica em equinos.

Palavras-chave: articulação, micro-organismos, cavalos, antimicrobianos

Microbiological characterization of septic arthritis in horses in the municipality of Rio Verde-GO

Abstract: Septic arthritis is the most important joint pathology for equine species often results in degeneration of the articular cartilage requiring rapid diagnosis and immediate therapeutic intervention, to reduce the degenerative effects of this disease on the joints. This study horses worked with 60 patients with septic arthritis who underwent collect synovial fluid to perform culture and sensitivity. Microbiological isolation was obtained in 45 (75%) samples. Among the microorganisms isolated stressed - if streptococci 16 (35.55%), followed by Enterobacteria 14 (31.11%) and then staphylococci 9 (20.00%). The *in vitro* antimicrobial susceptibility testing in 45 strains isolated revealed that the Ceftiofur (77.7%), Norfloxacin (66.6%), were the most effective antimicrobial fronts isolated microorganisms. In contrast, it showed high resistance in strains against penicillin (42.22%) and Enrofloxacin (33.33%). In this study, it was found 20 samples (44.45%) with multiple resistance to more than four antimicrobial different. This study reinforces the need for institution of antimicrobial therapy based on sensitivity *in vitro* test and highlights the high incidence of multiple resistance bacteria involved in septic arthritis in horses.

Keywords: joints, microorganism, horses, antimicrobials

Introdução

Os equídeos convivem com os humanos há milênios e são utilizados como meio de transporte, tração, lazer, alimento, entretenimento, esporte e na recuperação de crianças especiais (Colahan, 2000). Segundo a Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária (CNA) o Brasil ocupa o terceiro lugar em número de equídeos, com cerca de dez milhões de animais, superado somente pela China e México (IBGE, 2010). Observa-se que este rebanho tem grandes participações nas Regiões Nordeste (24,8%), Sudeste (24,6%) e Centro-Oeste (20,4%). Na Região Nordeste, o maior efetivo encontra-se no Estado da Bahia (10,6%); no Sudeste, Minas Gerais tem 14,5% desses animais; e, no Centro-Oeste, Goiás detém 7,8% dos equinos sendo que o município de Rio Verde detém uma população estimada de 7100 cabeças



(IBGE 2010). Dentre as raças registradas, o Brasil possui aproximadamente 300 mil manga-larga marchadores, 278 mil quartos de milha, 197 mil crioulos, 186 mil manga-larga, 88 mil campolinas, 80 mil árabes, 30 mil puros sangues ingleses e 25 mil appaloosa. A criação da espécie envolve cerca de 500 mil empregos diretos e indiretos, compreendendo importante segmento na cadeia do agronegócio do país (IBGE, 2010).

Anatômica e funcionalmente, os membros dos equinos formam um conjunto perfeitamente harmônico com participação ativa de cada componente (Taylor et al., 2010). O esqueleto é o arcabouço de todo corpo do animal sendo caracterizado pelo alicerce que sustenta o sistema de alavancas nos quais as articulações estão inseridas (Ross e Dyson, 2003). Morfologicamente as articulações são formadas por estruturas complexas como: osso, cartilagem, cápsula articular, tecido sinovial e peri articular, ligamentos colaterais e intra-articulares, líquido sinovial e tecidos moles adjacentes (Schneider, 2002).

As infecções ortopédicas são apontadas como enfermidades de grande impacto na equideocultura, pois podem causar desde uma claudicação até a inutilidade do equídeo e em casos extremos a morte do animal (Colahan, 2000). A artrite é um processo inflamatório que acomete as articulações, quando apresenta contaminação microbiana denomina-se séptica, infecciosa ou supurativa, e é resultante da presença de bactérias, fungos ou vírus (Taylor et al., 2010). Nestes casos e possível o envolvimento de todas as estruturas que compõem as articulações demonstrando manifestações clínicas diferenciadas de acordo com a localização da lesão (ROSS e DYSON, 2003). Frequentemente, a artrite séptica está relacionada há três possibilidades; a primeira é a via hematogena, a segunda penetração local de microrganismos a partir de processos traumáticos, e a terceira iatrogênica através da infiltração direta de medicamentos na articulação (Colahan, 2000). O tratamento tem como objetivo eliminar o microrganismo causador da infecção, remover os debris ou restos celulares da inflamação sinovial e a fibrina que podem danificar a cartilagem articular. O cultivo microbiológico com antibiograma é indicado para melhorar a eficiência do protocolo terapêutico (Ribeiro, 2008).

O presente estudo tem como objetivo caracterizar os principais micro-organismos envolvidos na artrite séptica em equinos no município de Rio Verde - GO, a partir do cultivo bacteriano do líquido sinovial e realização do teste in vitro de sensibilidade microbiana (antibiograma).

Material e Métodos

Foram utilizados 60 equinos com idade variável entre: 32 e 142 meses, machos e fêmeas de diferentes raças e cruzamentos (Mestiças, Quarto de Milha, Manga-larga, Crioula, Appaloosa, Paint Horse, e PSD), com funções diversas a destacar tambor, marcha, tração, laço de bezerros, laço comprido e corrida.

A partir do diagnóstico clínico sugestivo de artrite foi realizada antisepsia local com solução de iodo povidona e coleta asséptica de 1 ml de líquido sinovial. As amostras foram acondicionadas em frascos esterilizados, congeladas (-20°C), e enviadas ao laboratório de microbiologia veterinária da Universidade de Rio Verde para o cultivo microbiano e antibiograma.

Todas as amostras foram semeadas em ágar sangue ovino desfibrinado (5%) e ágar MacConkey, incubados em aerobiose a 37°C, por 96 horas. Os micro-organismos isolados foram identificados com base nas características morfotintoriais, bioquímicas e de cultivo.

O perfil in vitro de sensibilidade microbiana (antibiograma) dos isolados foi realizado pela técnica de difusão com discos (CLINICAL, 2006), utilizando os seguintes antimicrobianos: ceftiofur (30 µg), enrofloxacina (5 µg), florfenicol (30 µg), gentamicina (10µg), penicilina (10 UI), sulfa trimetropim (25 µg), azitromicina (15 µg), amicacina (30 µg) e norfloxacina (10 µg).

O cálculo do tamanho amostral foi determinado pela fórmula:

$$N = \frac{NP(1 - P)}{\frac{d^2}{Z_{1-\alpha/2}^2} \times (N - 1) + P \times (1 - P)}$$

N = tamanho da população (finita); P = prevalência estimada na população; d = margem de erro aceitável. Com base neste cálculo seria necessária a coleta de no mínimo 54 amostras de líquido sinovial na região de estudo.

Resultados e discussão



Dos 60 animais previamente diagnosticados com artrite, foram isoladas estirpes de micro-organismos em 45 amostras (75%), conforme Tabela 1. Dentre os micro-organismos isolados destacaram-se os estreptococos 16 (35,55%), seguidos pelas enterobactérias 14 (31,11%), as quais foram bioquimicamente classificadas em: *Escherichia coli* 9 (20%), *Klebsiella* sp. 2 (4,44%), *Proteus* sp. 2 (4,44%) e *Enterobacter* sp. 1 (2,22%) e posteriormente os estafilococos 9 (20,00%).

Tabela 1. Micro-organismos identificados em cultura de líquido sinovial de equinos com artrite séptica. Rio Verde – GO. 2015

Microrganismos	Frequência Relativa	Frequência Absoluta (%)
<i>Streptococcus equi</i>	11	24,45
<i>Escherichia coli</i>	9	20,00
<i>Staphylococcus aureus</i>	6	13,34
<i>Streptococcus zooepidemicus</i>	5	11,13
<i>Staphylococcus intermedius</i>	2	4,44
<i>Proteus vulgaris</i>	2	4,44
<i>Trueperella pyogenes</i>	2	4,44
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	4,44
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	2,22
<i>Rhodococcus equi</i>	1	2,22
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	2,22
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	2,22
<i>Nocardia asteroides</i>	1	2,22
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	2,22

A cultura bacteriana positiva do líquido sinovial, confirma o diagnóstico de artrite séptica, entretanto, resultados negativos não excluem a possibilidade da afecção, já que o micro-organismo pode estar aderido a membrana sinovial, ao invés de estar difuso no líquido sinovial, ou então estar inibido pelo uso prévio de antimicrobianos, o que dificulta a recuperação microbiológica nestes casos (Colahan, 2000). Segundo Schneider et al., (2002), em um estudo retrospectivo com 424 bactérias isoladas a partir de 193 cavalos com artrite e osteomielite, as famílias de micro-organismos isoladas com maior frequência foram as enterobactérias com 28,8%, seguido dos estreptococos 13%. Entretanto, os estudos de Ross e Dyson, (2003), destacaram o isolamento de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, como as espécies bacterianas mais prevalentes na artrite séptica em potros.

Observou-se o isolamento de *Staphylococcus aureus* em 6 amostras (13,34%), resultados estes que assemelham-se aos obtidos por Taylor et al., (2010), que identificaram a presença deste micro-organismo em 20,9% das amostras de artrite séptica equina estudadas, e ainda atribuíram a estas situações a refratariedade ao tratamento, prognóstico reservado e poucas chances de retorno a atividade esportiva.

O teste de sensibilidade *in vitro* aos antimicrobianos nas 45 linhagens bacterianas isoladas (Tabela 2) revelou que o ceftiofur (77,7%), norfloxacin (66,6%), florfenicol, gentamicina e azitromicina (60,0%), foram os antimicrobianos mais efetivos frente os micro-organismos isolados, podendo ser indicados como fármacos de escolha para o tratamento da artrite séptica em equinos no município estudado.

Em contraste, foi observada alta resistência das linhagens frente à penicilina (42,22%), enrofloxacina (33,33%) e ampicilina (31,11%). Curiosamente, estes antimicrobianos que se mostraram pouco efetivos frente aos isolados, são os princípios ativos mais importantes utilizados na terapia convencional da artrite séptica em equinos em situações empíricas de campo, na maioria das vezes, sem respaldo de antibiograma (Taylor, 2010). Estes antimicrobianos ainda são indicados para o tratamento de diferentes afecções clínicas nos equinos, especialmente em casos respiratórios, cutâneos e osteoarticulares (Colahan, 2000). Este achado, reforça de maneira similar às outras espécies de animais de



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

produção, a necessidade da instituição da terapia antimicrobiana com base nos testes in vitro de sensibilidade microbiana, com vistas a otimizar a cura microbiológica (Ribeiro, 2008).

Neste estudo foram evidenciadas 20 amostras (44,45%) resistentes a quatro ou mais antimicrobianos. O aparecimento de bactérias resistentes a múltiplas drogas em animais é uma crescente preocupação, já que, estas linhagens de micro-organismos podem estar atribuídas a infecções hospitalares e risco eminente a saúde pública (Ribeiro, 2008).

A elevada resistência aos antimicrobianos obtida neste estudo é similar a outros trabalhos que também assinalaram multirresistência dos agentes isolados aos antimicrobianos de uso em medicina humana e ou medicina veterinária, fato que pode ser creditado a resistência das linhagens bacterianas principalmente aos fármacos do grupo do beta – lactâmicos e fluoroquinolonas (Ribeiro et al 2008). Coincidentemente, foi identificado neste estudo elevada resistência para as penicilinas naturais e enrofloxacina, já que, apenas 16 amostras isoladas (35,55%) mostraram-se sensíveis a estes antimicrobianos. Enfatizando que neste estudo não houve o isolamento de linhagens de bactérias com sensibilidade integral a todas as drogas testadas. O desenvolvimento de resistência aos antimicrobianos pode ser atribuído ao fato dos micro-organismos, quando expostos continuamente a baixas doses de antimicrobianos, ou tratado por curto intervalo de tempo, desenvolvem mecanismos de resistência frente aquele princípio ativo (Taylor, 2010).

Sobremaneira, faz se necessária à realização do cultivo microbiológico e antibiograma, com o propósito, de estabelecer-se a conduta terapêutica mais adequada para os casos de artrite séptica equina, já que, o tratamento empírico com as drogas usadas rotineiramente no Brasil, mostrou-se com eficácia limitada frente às linhagens bacterianas isoladas em equinos portadores de artrite séptica no estado de Goiás.

Tabela 2. Perfil de sensibilidade microbiana na prova de difusão com discos em linhagens de bacterianas isoladas de artrite séptica em equinos. Rio Verde – GO 2015.

Antimicrobiano	Sensível	Parcialmente Sensível	Resistente
Ceftiofur	35 (77,7%)	5(11,11%)	5(11,11%)
Florfenicol	27(60,0%)	12(26,66%)	6(13,34%)
Gentamicina	27(60,0%)	11(24,44%)	7(15,55%)
Norfloxacina	30(66,6%)	10(22,2%)	5(11,11%)
Enrofloxacina	16(35,55%)	14(31,11%)	15(33,33%)
Amicacina	20(44,44%)	11(24,44%)	14(31,11%)
Penicilina	16(35,55%)	10(22,22%)	19(42,22%)
Sulfa – Trimetropim	21(46,66%)	17(37,77%)	7(15,55%)
Azitromicina	27(60,0%)	8(17,77%)	10(22,22%)

Conclusão

Os achados do presente estudo permitiram inferir a elevada incidência de isolamento de micro-organismos no líquido sinovial de equinos com diagnóstico presuntivo de artrite séptica e ainda foi possível caracterizar o predomínio de enterobactérias e os gêneros estreptococos e estafilococos, como os principais agentes etiológicos desta afecção. O antibiograma apontou o ceftiofur e a norfloxacina como as drogas mais eficazes para o tratamento dos quadros osteo-articulares sépticos, já a penicilina e enrofloxacina foram as drogas com menor perfil de sensibilidade. Este trabalho reforça a necessidade da instituição da terapia antimicrobiana com base no teste in vitro de sensibilidade e destaca a elevada incidência de bactérias multirresistentes envolvidas na artrite séptica em equinos.

Referências Bibliográficas

COLAHAM, T. B. et al: Equine Medicine and Surgery , 5ed, Editora Mosby, 2000, p. 2076

CLINICAL and laboratory standards institute. **Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Test (CLSI-NCCLS)**. 9.ed. Pennsylvania, 2006.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

IBGE. **Produção da pecuária equina brasileira.** 2010. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/ppm2010.pdf>; acesso em 02/03/2015.

RIBEIRO, M.G. Princípios terapêuticos na mastite em animais de produção e de companhia. In: ANDRADE, S.F. (Eds). **Manual de Terapêutica Veterinária.** 3.ed. Roca: São Paulo, 2008. 759-771 p.

ROSS, M.W.; DYSON, S.J. Diagnosis and Management of Lameness in the Horse. St. Louis, Copyright, 2003, 1140p.

SCHNEIDER, R. K. et al: A retrospective study of 192 horses affected with septic arthritis/tenosynovitis, *Equine Vet J*, vol. 24, p. 435, 2002.

TAYLOR, A.H; MAIR, T.S and PERKINS, J.D. **Equine veterinary journal.** Bacterial culture of septic synovial structures of horses: Does a positive bacterial culture influence prognosis, ed. 3, vol. 42, p.213-218, april 2010



Correlação da carga parasitária de ovinos com valores de hematócrito e proteína total

Gilmar Arantes Ataíde Junior¹, Tamyris Furtado de Lima¹, Adriel Freitas Laurindo¹, Benar Silva¹,
Carolina Rocha e Silva², Aline Carvalho Martins³

¹Graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde, juniorpk_1@hotmail.com

²Professora Ma da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde

³Orientadora, Profa Ma da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. alinecarvalhomartins@hotmail.com

Resumo: Objetivou-se identificar os gêneros de helmintos presentes em um grupo de ovinos criados no setor de ovinocultura da Universidade de Rio Verde e correlacionar os resultados da carga parasitária com os valores de hematócrito e proteína total. As coletas de fezes e sangue de cada animal ocorreram simultaneamente as quais foram conservadas e levadas para laboratórios específicos onde foram processadas. Com as fezes realizou-se a técnica de contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e cultura de larvas para identificação dos gêneros dos parasitas. Do sangue foram aferidos o nível globular sérico por meio do exame de hematócrito e a contagem de proteínas totais. Estes resultados foram correlacionados estatisticamente para comprovar a relação com os parasitas hematófagos. Observou-se que os gêneros de maior problemática no rebanho foram *Haemonchus* spp (63,7%) e *Trichostrongylus* spp (23,4%) e que o grau de endoparasitismo influenciou diretamente no volume globular, entretanto, não foi estabelecida correlação da carga parasitária com os valores de proteína total, apesar dos valores para este parâmetro estarem abaixo dos valores de referência.

Palavras chaves: *Haemonchus*, verminose, volume globular.

Correlating the parasitic loading of sheep with hematocrit and total protein values

Abstract: The objective was to identify helminth genera at a group of sheep located at Universidade de Rio Verde and correlate the results of the parasite quantity with the hematocrit and total protein. The feces and blood collection on animals happened at a same time, which were preserved and taken to specific laboratories where they were processed. The feces were processed for the egg counting per gram of faeces technique and larval culture aimed to identify the genera of parasites. The blood was analyzed to check packed cell volume through hematocrit test e total protein count. This results were compared to comprove the parasites real action wich feed blood. Noted that the most worring genera of the herd were *Haemonchus* spp (63,7%) e *Trichostrongylus* spp (23,4%), and the endoparasitims level influences directly the packed cell volume, however, it was not established correlation of parasitic load with the total protein values, despite the parameter for these values were below of the reference values.

Keywords: *Haemonchus*, verminosis, packed cell volume

Introdução

O crescimento da população de ovinos no Brasil é influenciado pela demanda de leite, lã e carne.. Embora, a ovinocultura se concentre nas regiões Sul e Nordeste, esta atividade tem atraído produtores do Sudeste e Centro-Oeste, onde está ganhando espaço com investimentos emcriações, genética e abatedouros especializados.

O Sudoeste goiano tem um diferencial econômico e produtivo, o qual comporta diversas atividades agriculturáveis e agropecuárias, por estar em uma região de clima favorável para estas atividades, especialmente, quando se fala de ovinos, que são muito adaptáveis a variações climáticas (Viana, 2008). No entanto, os ovinos podem sofrer com o parasitismo causado, comumente, por helmintos gastrintestinais responsáveis pelas principais causas de morte no rebanho. As helmintoses podem se manifestar de forma clínica e subclínica, deixando os animais debilitados e predispostos a outras infecções, por consequente anemia e imunodeficiência. A infecção por helmintos ocorre pela ingestão de larvas infectantes (L₃), presentes nas forrageiras e água (Fortes, 2004).

Dentre os helmintos gastrintestinais, destacam-se os nematódeos: *Haemonchus contortus* como a principal espécie, seguido pelo *Trichostrongylus columbiformis* e outros gêneros, como



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Oesophagostomum, *Cooperia*, *Strongyloides*, *Trichuris*, *Teladorsagia* e *Nematodirus*. Entretanto, a importância que cada nematóide representa varia de acordo com região geográfica, clima, consorciação com outros animais, tipo de manejo, entre outros (Amarante et al., 1992).

Embora seus ciclos biológicos sejam diferentes e tenham suas peculiaridades, as larvas L₃ perdem suas cutículas e se agregam à mucosa do tubo gastrointestinal para completar ciclo evolutivo. A agregação dessas larvas à mucosa e a volta das mesmas já em estádios superiores para a luz intestinal causam lesão na mucosa, tais como: hemorragias, enterite e na maioria dos casos diarreia, o que prejudica a absorção de nutrientes. Os estágios adultos são hematófagos e utilizam-se da grande irrigação sanguínea para se alimentarem, causando a lesão na maioria das vezes do abomaso ou intestinos, e assim, hemorragias intestinais, gastrites e enterites (Fortes, 2004).

Haemochus contortus é o helminto mais patogênico e mais prevalente em ovinos, e sua patogenicidade está relacionada ao seu hábito hematófago. Os animais parasitados podem apresentar sinais de anemia, apatia, hipoproteinemia, edema, redução no escore corporal, ganho de peso reduzido e, nos casos mais severos, pode ocorrer a morte do animal (Maia et al, 2013)

O objetivo deste trabalho é a identificação dos gêneros de helmintos presentes em um grupo de ovinos criados no setor de ovinocultura, da Universidade de Rio Verde, Rio Verde/GO e correlacionar a carga parasitária com os valores de hematócrito e proteína total.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no município de Rio Verde, localizado no sudoeste do Estado de Goiás, no Setor de Ovinos da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Rio Verde - UniRV. Foram colhidas amostras fecais e de sangue de 18 ovinos da raça Santa Inês, de ambos os sexos e idade variada (de quanto a quanto?), selecionados aleatoriamente.

As amostras fecais foram colhidas diretamente da ampola retal com auxílio de luvas de procedimentos, sendo as amostras identificadas com a numeração dos animais, refrigeradas e transportadas em caixas isotérmicas, com gelo, até o Laboratório de Parasitologia da UniRV.

Realizaram-se os exames coproparasitológicos para determinação da carga parasitária, por meio do método quantitativo da contagem de ovos por grama de fezes (OPG; Gordon; Whitlock, 1939) modificado por Ueno; Gonçalves (1998). Também, para a determinação genérica dos estrongilídeos, obteve-se as larvas de terceiro estágio (L₃) após o cultivo das fezes pela técnica de Roberts; O'Sullivan (1950), procedendo-se então à identificação morfológica das larvas (Ueno; Gonçalves, 1998).

A colheita de sangue ocorreu por meio da venopunção da jugular, com seringas descartáveis e agulhas 40 mm x 16 mm, sendo colhidos 4 mL de sangue por animal. O sangue foi acondicionado em frascos estéreis, contendo anticoagulante ácido etileno diamino tetra acetato de sódio (EDTA) a 10%, em seguida alocado em caixas isotérmicas e transportadas ao Laboratório de Hematologia da UniRV para processamento.

As variáveis hematológicas foram obtidas conforme os métodos clássicos preconizados por Jain (1986), para a determinação do volume globular sérico (hematócrito) e a proteína total foi analisada por meio de refratômetro.

A análise estatística utilizada foi a Análise de Variância (ANOVA) e as diferenças entre médias pelo Teste de Tukey-Kramer, para observações independentes. O teste de correlação simples foi aplicado para correlacionar os resultados de OPG com o do hematócrito e os níveis de proteína sérica. Para os cálculos estatísticos foi aplicado o programa estatístico Assistat versão 7.7 beta.

Resultados e discussão

Identificou-se ovos de estrongilídeos, que após a coprocultura pôde-se determinar a prevalência dos principais gêneros dos mesmos nos animais estudados. O gênero de maior prevalência foi *Haemonchus*, com 63,76%, seguido pelo *Trichostrongylus*, 23,48%, *Cooperia*, 7,38%, e *Oesophagostomum*, com 5,36% (Figura 1).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

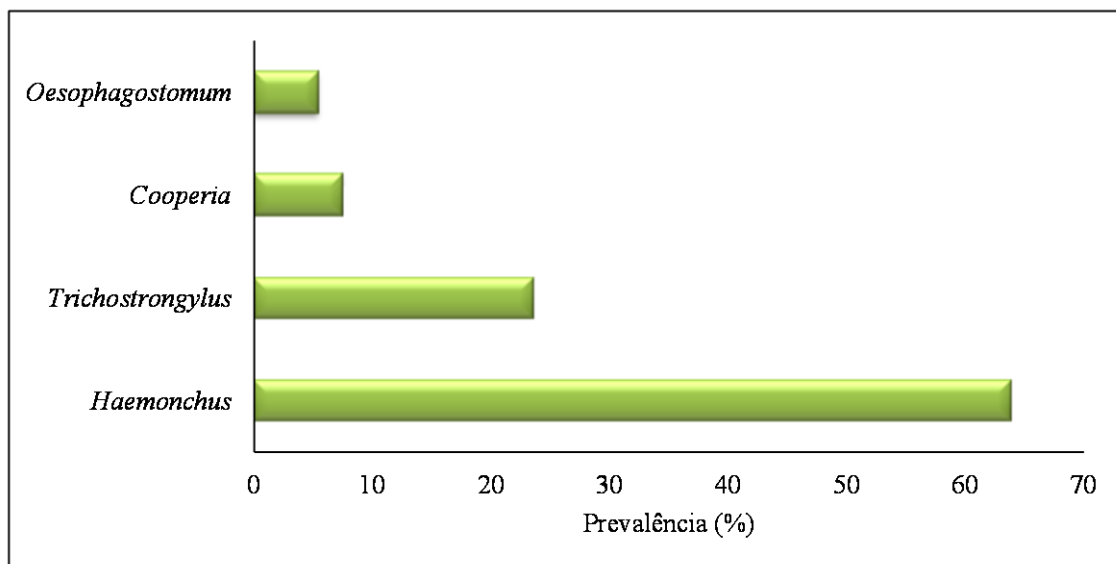


Figura 1. Prevalência dos principais gêneros de helmintos gastrintestinais encontrados em ovinos da raça Santa Inês no Setor de Ovinos da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde, Goiás.

A carga parasitária variou de zero a 10.100 OPG , sendo a média de 1.344,4 OPG, com um coeficiente de variação de 175,7%, demonstrando uma dispersão muito grande entre os dados.

Nos valores hematológicos foi encontrada uma média de volume globular (VG) de 29,3% e de proteína total de 5,9. sendo que a média de VG encontrado está dentro dos valores de referência e o de proteína total está abaixo desses parâmetros (JAIN, 1986). Ao correlacionar as médias de OPG, VG e proteína total analisamos que o OPG teve correlação negativa sobre o VG , isso significa que a carga parasitária é inversamente proporcional aos valores de hematócrito, onde o aumento de OPG causa diminuição no hematócrito, o que pode acarretar em anemia nos animais de alta carga parasitária ($0,01 < p < .05$; Figura 2). Já a proteína total não teve correlação com o OPG nem com o VG (Tabela 1).

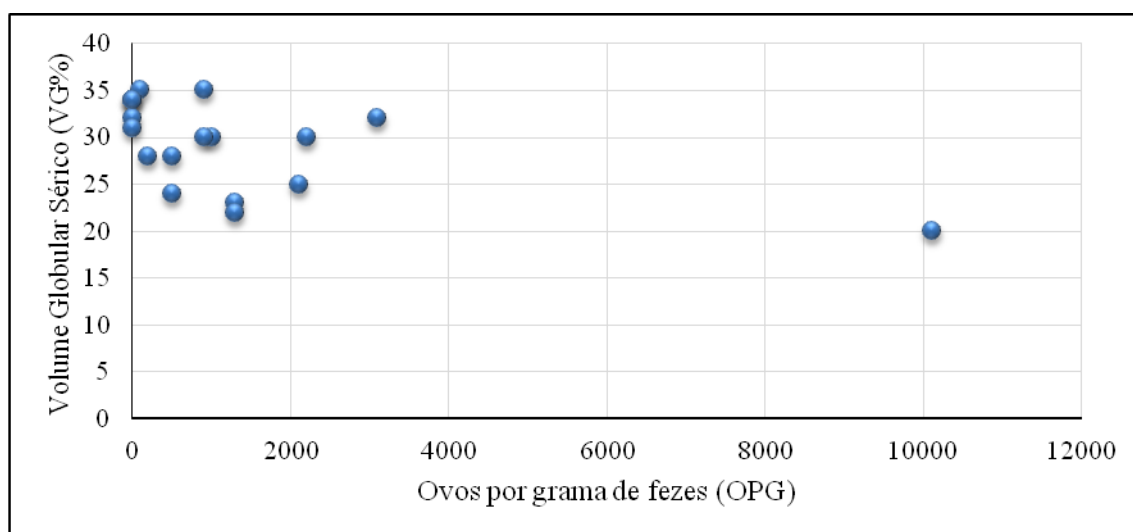


Figura 2. Correlação entre ovos por grama de fezes (OPG) e volume globular sérico (VG%) em ovinos da raça Santa Inês no Setor de Ovinos da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Tabela 1. Correlação entre ovos por grama de fezes (OPG) e volume globular sérico (VG%) e proteína total em ovinos no Setor de Ovinos da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde, campus de Rio Verde, Goiás.

Carga parasitária (OPG)	Volume globular sérico (VG%)	Proteína total
1344,4	29,3	5,9
	(0.01 \leq p < 0.05)*	(p \geq 0.05)**

* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** não significativo

Baseado nos resultados acima, observou-se que houve correlação negativa entre OPG e volume globular sérico, mesmo que os valores desta última variável encontravam-se dentro dos valores de referência (Jain, 1986). Por outro lado, a proteína total não foi um bom indicativo de helmintose, pois não houve correlação com a carga parasitária, além disso, os valores estavam abaixo dos valores de referência (Jain, 1986). Para estabelecer uma correlação entre estas variáveis, novos estudos serão necessários para determinar valores das diferentes frações da proteína total, tais como albumina e imunoglobulinas.

.As alterações hematológicas e correlação com a carga parasitária também foi determinado, neste estudo em animais de uma região com escassos relatos relacionados à helmintose em ovinos, o que corrobora outros resultados obtidos em ovinos criados em outras regiões do Brasil.

Conclusão

Conclui-se que os gêneros de helmintos de maior ocorrência no rebanho são *Haemonchus* spp e *Trichostrongylus* spp com, respectivamente, 63,7 e 23,4% das larvas identificadas, e que a carga parasitária está diretamente correlacionada ao volume globular, diferentemente dos valores de proteína total, apesar destes valores estarem abaixo dos parâmetros de referência.

Referências Bibliográficas

AMARANTE, A. F. T., BARBOSA, M. A., OLIVEIRA, M. A. G., CARMELLO, M. J. E PADOVANI, C. R. Efeito da administração de oxfendazol, ivermectina e levamisol sobre os exames coproparasitológicos de ovinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.29, p.31-38, 1992.

FORTES, E. **Parasitologia veterinária**. 4ª ed. São Paulo: Ícone, 2004. 607p.

JAIN, N. C. **Schalm's Veterinary Hematology**. 4ª ed. Washington: Lea and Febiger. 1986. 600p.

MAIA, D.; MORAES, F. R.; SOTOMAIOR, C.S. Revisão da literatura – o método Famacha® como tratamento seletivo de pequenos ruminantes. **Veterinária Notícias**, v.19. n. 1, p. 41-66, 2013.

UENO, H.; GONÇALVES, P.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4. Ed. Japan: Japan International Cooperation Agency, 1998, 143p.

VIANA, J, G, A; **Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil**. Revista Ovinos, ano 4, n. 12, 2008.



Desempenho produtivo de codornas alimentadas com dietas contendo açafrão

Sarah Carvalho Oliveira Lima¹, Higor Castro de Oliveira², Ester Rodrigues Silva², Rivia Ribeiro Guimarães², Leonardo Azevedo Machado², Maria Cristina de Oliveira³

¹ Bolsista Pibic/CNPq, graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde, sari_rv@hotmail.com

² Graduandos do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

³ Orientadora, Profa Dra da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. mcorv@ig.com.br

Resumo: Este trabalho foi realizado para avaliar o desempenho produtivo de codornas alimentadas com dietas contendo açafrão. Foram utilizadas 105 codornas Japonesas distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e cinco repetições com sete aves cada. Os tratamentos consistiram de rações a base de sorgo contendo níveis crescentes de açafrão (0, 1,5 e 3,0% de inclusão). Os parâmetros avaliados foram o consumo de ração diário, conversão alimentar, taxa de postura e massa de ovos. Não houve efeito ($P>0.05$) da inclusão do açafrão sobre o desempenho produtivo das codornas. Concluiu-se que a inclusão de açafrão nas dietas não influenciou o desempenho produtivo das codornas

Palavras-chave: *Curcuma longa*, nutrição de aves, produção de codornas

Productive performance of quails fed diets containing turmeric

Abstract: This study was carried out to evaluate the productive performance of quails fed diets containing turmeric. One hundred five Japanese quails were distributed in a completely random design with three treatments and five replicates, with seven birds. Treatments consisted of sorghum-based rations containing increased turmeric levels (0, 1.5, and 3.0% inclusion). The evaluated parameters were daily ration consumption, feed conversion, laying rate, and egg mass. There was no effect ($P>0.05$) of the turmeric inclusion on the productive performance of the quails. It was concluded that turmeric inclusion in the diets did not influence the productive performance of the quails.

Keywords: bird nutrition, *Curcuma longa*, quail production

Introdução

A coturnicultura no Brasil apresenta um desenvolvimento expressivo, pois as inovações tecnológicas tiveram grande influência no seu crescimento e trouxeram para o setor resultados promissores, principalmente para os investidores da área.

O milho é comumente utilizado na alimentação de aves e pode representar 60% da ração, sendo a principal fonte de energia e carotenoides na dieta. Os carotenoides são importantes por conferirem cor às gemas. O preço do milho sofre oscilações e, em situações em que a sua utilização é restrita, é comum sua substituição, total ou parcial, pelo sorgo que, comparado ao milho, é pobre em carotenoides, o que resulta em gemas pouco pigmentadas (Moura et al., 2011).

Os consumidores preferem gemas mais coloridas, pois associam a cor com o valor nutricional do alimento. O açafrão (*Curcuma longa*) é muito utilizado na culinária e seu extrato apresenta um polifenol de cor amarelo-alaranjado e é encontrado, geralmente, na forma de um pó seco amarelo (Khan et al., 2012) sendo um pigmentante natural que não é prejudicial à saúde humana.

As informações sobre o uso do açafrão em dietas para codornas são limitadas, mas há estudos com poedeiras. Radwan et al. (2008) verificaram que o uso de 0,5% de açafrão na dieta de galinhas poedeiras resultou em maior produção de ovos e maior peso de massa de ovos e quando usado em 1%, levou a melhores pesos e índices de gema. Já Riasi et al. (2008) utilizaram 0,2% e não encontraram efeitos do açafrão no desempenho das poedeiras, possivelmente, devido à baixa concentração na dieta.

Assim, este trabalho foi realizado para avaliar o efeito da inclusão de açafrão na dieta de codornas em postura sobre o desempenho produtivo.

Material e Métodos



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Foram utilizadas 105 codornas japonesas, com 50 dias de idade, alojadas em gaiolas metálicas durante 84 dias. O delineamento foi inteiramente casualizado com três tratamentos e cinco repetições com sete aves cada. Os tratamentos consistiram de rações a base de sorgo contendo níveis crescentes de açafraão (0, 1,5 e 3,0% de inclusão).

As rações experimentais eram isonutritivas e isoenergéticas e foram formuladas de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011). Tanto as rações (Tabela 1) quanto a água foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental.

Tabela 1 - Composição centesimal das rações experimentais

Ingredientes	Níveis de açafraão (%)		
	0,0	0,5	1,0
Sorgo	42,52	42,52	42,52
Farelo de soja	38,14	38,14	38,14
Óleo de soja	8,05	8,05	8,05
Açafraão em pó	0,00	0,50	1,00
Fosfato bicálcico	1,51	1,51	1,51
Calcário calcítico	7,80	7,80	7,80
Sal comum	0,46	0,46	0,46
DL-Metionina 99%	0,20	0,20	0,20
L-Lisina 99%	0,05	0,05	0,05
Premix vitamínico ¹	0,20	0,20	0,20
Premix mineral ²	0,05	0,05	0,05
BHT	0,02	0,02	0,02
Total	100	100	100
Composição calculada ³			
Proteína bruta (%)	21,06	21,06	21,06
Energia metabolizável (kcal/kg)	2923	2923	2923
Cálcio (%)	3,20	3,20	3,20
Fósforo disponível (%)	0,40	0,40	0,40
Sódio (%)	0,20	0,20	0,20
Lisina total (%)	1,20	1,20	1,20
Metionina total (%)	0,49	0,49	0,49
Metionina + cistina (%)	0,81	0,81	0,81

¹Cada kg contem: Vit. A 20000000 UI, Vit. D₃ 5000000 UI, Vit. E 40500 UI, Vit. K₃ 480 mg, Ácido fólico 1600 mg, Ácido pantotênico 29000 mg, Biotina 60 mg, Niacina 87000 mg, B₁ 3600 mg, B₂ 12000 mg, B₆ 6000 mg, B₁₂ 28000 mcg. ²Cada kg contem: Fe 200000 mg, I 1200 mg, Cu 16000 mg, Mn 240000 mg, Zn 160000 mg, Se 200 mg, Co 200 mg. ³De acordo com Rostagno et al. (2011).

Os parâmetros de desempenho produtivo avaliados foram o consumo de ração diário (g/ave/dia), a conversão alimentar (kg/kg e kg/dúzia de ovo), a taxa de postura (%/ave/dia) e a massa de ovos (g/ave/dia).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e, quando o teste F foi significativo, as médias foram comparadas utilizando-se o teste Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

A inclusão do açafraão nas dietas não influenciou ($P>0,05$) o desempenho produtivo das codornas em postura (Tabela 2).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Embora haja relatos de que o açafrão aumente a atividade das enzimas lipase, sacarase, maltase e tripsina no intestino (Platel & Srinivasan, 2000) e que possua substâncias como a curcumina que apresenta propriedades antimicrobianas e que poderia inibir bactérias patogênicas, nenhum efeito benéfico sobre o melhor aproveitamento de nutrientes, com consequente melhoria no desempenho produtivo, foi observado neste estudo.

Tabela 2. Desempenho de codornas alimentadas com rações contendo níveis de açafrão em pó

Parâmetros	Níveis de açafrão (%)			CV (%)
	0,0	0,5	1,0	
Consumo de ração diário (g/d)	35,24	38,06	39,56	5,97
Conversão alimentar (kg/kg)	3,16	3,27	3,24	6,60
Conversão alimentar (kg/dúzia)	0,45	0,46	0,47	6,44
Taxa de postura (%)	94,30	97,67	98,29	3,96
Massa de ovos (g/ave/d)	11,20	11,70	11,16	6,21

¹CV = coeficiente de variação.

Resultado diferente foi obtido por Radwan et al. (2008) utilizaram os mesmos níveis (0,5 e 1%) em rações para poedeiras e reportaram que a produção de ovos, o peso e a massa de ovo aumentaram com a inclusão de 0,5% e quando 1% de açafrão foi incluído, o peso e o índice de gema aumentaram.

Conclusão

Concluiu-se que a utilização do açafrão na dieta de codornas em postura não apresentou efeitos positivos sobre o desempenho produtivo das aves.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa e à minha orientadora Prof. Dra. Maria Cristina de Oliveira pela oportunidade da realização da pesquisa.

Referências Bibliográficas

- KHAN, R.U.; NAZ, S.; JAVDANI, M.; NIKOUSEFAT, Z.; SELVAGGI, M.; TUFARELLI, V.; LAUDADIO, V. The use of Turmeric (*Curcuma longa*) in poultry feed. **World's Poultry Science Journal**, v. 68, n. 1, p. 97-103, 2012.
- MOURA, A. M. A.; TAKATA, F. N.; NASCIMENTO, G. R.; SILVA, A. F.; MELO, T. V.; CECON, P. R. Pigmentantes naturais em rações à base de sorgo para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 11, p. 2443-2449, 2011.
- PLATEL, K.; SRINIVASAN, K. Influence of dietary spices and their active principles on pancreatic digestive enzymes in albino rats. **Nahrung**, v. 44, n. 1, p. 42-46, 2000.
- RADWAN, A. L.; HASSAN, R.A.; QUOTA, E.M.; FAYEK, H.M. Effect of natural antioxidant on oxidative stability of eggs and productive and reproductive performance of laying hens. **International Journal of Poultry Science**, v. 7, n. 2, p. 134-150, 2008.
- RIASI, A.; KERMANSHAHI, H.; MAHDAVI, A.H. Production performance, egg quality and some serum metabolites of older commercial laying hens fed different levels of turmeric rhizome (*Curcuma longa*) powder. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 6, n. 11, p. 2141-2145 2012.
- ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas Brasileira Aves e Suínos: Composições de alimentos e exigências nutricionais**. 3. Ed. Viçosa – MG. p. 157-166, 2011.



Efeitos da adição de páprica e marigold na dieta de codornas

Higor Castro Oliveira¹, Leonardo Azevedo Machado², Sarah Carvalho Oliveira Lima¹, Maria Cristina de Oliveira³

¹ Bolsistas Pibic/CNPq/UniRV, graduandos do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. oliveira.higor10@gmail.com

² Graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

³ Orientadora, Profa Dra da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. mcorv@ig.com.br

Resumo: Esta pesquisa foi realizada para avaliar os efeitos da inclusão de páprica (*Capsicum annuum*) e/ou de marigold (*Tagetes erecta*) na dieta de codornas em postura sobre desempenho produtivo. Foram utilizadas 142 codornas japonesas em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições com sete aves cada. Os tratamentos consistiram de ração a base de milho; ração a base de sorgo (S) sem pigmentantes; S + 0,06% de extrato de páprica (Sun Red®); S + 0,01% de extrato de marigold (Sun Gold®) e S + 0,06% de extrato de páprica e 0,01% de extrato de marigold. Os parâmetros avaliados foram taxa de postura, massa de ovos, consumo de ração diário e conversão alimentar. Não houve efeito dos tratamentos sobre o desempenho produtivo das codornas, exceto pelo consumo de ração que diminuiu ($P < 0,04$) com a inclusão de páprica. Concluiu-se que a utilização da páprica nas rações reduz o consumo de ração.

Palavras-chave: alimentação de codornas, *Capsicum annuum*, coloração de gemas, *Tagetes erecta*

Effects of adding paprika and marigold in the diet of quails

Abstract: This study was carried out to evaluate the effects of paprika (*Capsicum annuum*) and/or marigold (*Tagetes erecta*) inclusion in the laying quails on the productive performance. One hundred forty two Japanese quails were used in a completely random design with five treatments and four replicates, with seven birds. Treatments consisted of a corn-based ration; a sorghum-based (S) ration with no colorant; S + 0.06% paprika extract (Sun Red®); S + 0.01% marigold extract (Sun Gold®) and S + 0.06% paprika extract and 0.01% marigold extract. The evaluated parameters were laying rate, egg mass, daily ration consumption, and feed conversion. There was no effect of the treatments on the productive performance of the quails, except by the ration consumption that was reduced ($P < 0.04$) when paprika was included. It was concluded that the use of paprika in the rations reduce the ration consumption.

Keywords: *Capsicum annuum*, quail feeding, *Tagetes erecta*, yolk color

Introdução

O milho é uma fonte das fontes energéticas mais utilizadas, mas seu preço sofre variações durante o ano. Com isso é comum a sua substituição por sorgo na dieta de codornas. Comparado ao milho, o sorgo é pobre em carotenóides, o que resulta em gemas pouco pigmentadas (Moura et al., 2011) e não muito atrativas para os consumidores. Isso faz com que seja comum a utilização de pigmentantes na dieta de aves melhorando assim a cor e agradando o consumidor.

Dentre as características sensoriais, a cor é um dos mais importantes indicadores de qualidade e exerce papel fundamental na aceitação dos alimentos pelos consumidores (Pereira et al., 2001). A aparência visual, principalmente a cor, é um fator determinante para a aceitação ou rejeição do alimento pelo consumidor (Khan et al., 2012).

A opção pelos pigmentos naturais tem aumentado, em virtude das restrições dos consumidores e das legislações dos países desenvolvidos que proíbem a adição de pigmentos sintéticos às rações animais e aos alimentos humanos (Silva et al., 2000).

A páprica é um produto considerado pigmento natural de cor vermelha, obtida com a moagem do pimentão vermelho seco (*Capsicum annuum*). As xantofilas presentes na páprica são capsantina, capsorubim, zeaxantina, capsolutein, violaxantina, beta-caroteno e beta criptoxantina. Entre elas, as



responsáveis pela coloração típica vermelha da páprica são o capsantim e capsorubim (Topuz e Ozdemir, 2003).

O extrato de marigold apresenta, aproximadamente, 1,2% de xantofilas, sendo 80 a 90% de luteína, um carotenoide amarelo. Moura et al. (2011) avaliaram a inclusão de 0,03% de extrato de páprica e/ou 0,03% de extrato de marigold em dietas para codornas em postura e observaram que o extrato de marigold proporcionou cor de gema semelhante às obtidas com raoes a base de milho e, quando associada  páprica, a cor da gema foi mais intensa.

Este trabalho foi realizado para avaliar o desempenho produtivo de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo extrato de páprica e/ou de marigold.

Material e Métodos

Foram utilizadas 142 codornas japonesas (*Coturnix coturnix* japnica), com idade inicial de 50 dias, durante 84 dias, divididos em três períodos de 28 dias. O delineamento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial $2 \times 2 + 1$, com cinco tratamentos e quatro repetioes. Os tratamentos utilizados foram os seguintes:

- 1 - Rao a base de milho.
- 2 - Rao a base de sorgo (S) sem pigmentantes;
- 3 - S + 0,06% de extrato de páprica (Sun Red);
- 4 - S + 0,01% de extrato de marigold (Sun Gold) e
- 5 - S + 0,06% de extrato de páprica e 0,01% de extrato de marigold.

As codornas foram alojadas em gaiolas metálicas de 25 cm x 15 cm x 33 cm (comprimento x altura x largura) com bandeja para coleta dos ovos, contendo comedouros e bebedouros do tipo calha, de modo que cada bebedouro serve a quatro gaiolas. A gua e a rao foram disponibilizadas  vontade, com as raoes fornecidas duas vezes ao dia, às 8 e 17 horas, ocasião em que os ovos eram contados e coletados.

Os parâmetros avaliados foram consumo de rao diário, conversão alimentar (kg/kg e kg/dúzia), taxa de postura e massa de ovo.

Os resultados de todos os tratamentos foram submetidos  análise de variância e as médias foram comparadas utilizando-se o teste Dunnett a 5% de probabilidade. Na análise do fatorial, quando o teste F foi significativo, as médias foram comparadas por meio do teste SNK a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Não houve efeito ($P > 0.05$) dos tratamentos sobre conversão alimentar, taxa de postura e massa de ovo, entretanto, o consumo de rao diminuiu ($P < 0.04$) em 13,75% quando o extrato de páprica foi incluído nas dietas das codornas (Tabela 1), entretanto este efeito não se refletiu na conversão alimentar (kg/kg e kg/dúzia).

A páprica, como outros fitogênicos, possui substâncias que estimulam a secreo de enzimas de mucosa e pancreáticas que, no intestino delgado, aumentam a digestibilidade dos nutrientes e esta , provavelmente, a razão da reduo no consumo de rao (Applegate et al., 2010).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Tabela 1 - Desempenho produtivo de codornas Japonesas alimentadas com rações contendo extrato de páprica e/ou marigold

Parâmetro	Controle	Nível de páprica (%)	Nível de marigold (%)		Média	CV (%)
			0,0	0,01		
Consumo de ração (g/d)	32,77	0,0	38,17	37,48	37,82a	3,62
		0,06	33,68	31,56	32,62b	
		Média	35,93	34,52		
Conversão alimentar (kg/kg)	3,34	0,0	3,28	3,46	3,37	3,11
		0,06	3,37	2,97	3,17	
		Média	3,32	3,21		
Conversão alimentar (kg/dz)	0,49	0,0	0,46	0,50	0,48	3,36
		0,06	0,49	0,43	0,46	
		Média	0,48	0,47		
Taxa de postura (%)	80,07	0,0	88,52	89,64	89,08	3,00
		0,06	81,99	89,24	85,61	
		Média	85,25	89,44		
Massa de ovo (g/ave/d)	8,09	0,0	10,65	10,83	10,74	3,41
		0,06	10,04	10,79	10,41	
		Média	10,34	10,81		

Conclusão

Concluiu-se que o extrato de páprica pode ser incluído em dietas para codornas Japonesas em postura por reduzir o consumo de ração, entretanto, a inclusão do extrato de marigold não trouxe benefício ao desempenho produtivo das aves.

Agradecimentos

O autor agradece a UniRV pela concessão de bolsa de iniciação científica.

Referências Bibliográficas

- APPLEGATE, T.J.; et al. Probiotics and phytochemicals for poultry: myth or reality? **Journal of Applied Poultry Research**, v. 19, n. 2, 2010. 194-210p.
- KHAN, R.U.; et al. The use of Turmeric (*Curcuma longa*) in poultry feed. **World's Poultry Science Journal**, v. 68, n. 1, 2012. 97-103p.
- MOURA, A. M. A.; et al. Pigmentantes naturais em rações à base de sorgo para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 11, 2011. 2443-2449p.
- PEREIRA, A. V.; et al. Bixina como agente pigmentante das gemas de ovos de poedeiras comerciais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 839-840p.
- SILVA, J.H.V.; et al. Efeito do extrato de urucum na pigmentação da gema de ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, 2000. 1435-1439p.
- TOPUZ, A.; OZDEMIR, F. Influences of gamma-irradiation and storage on the carotenoids of sun-dried and dehydrated paprika. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, n. 17, 2003. 4972-4977p.



Espinha bífida com dupla cauda, agenesia de anus, prepúcio, pênis e rim ectópico em bovino – Relato de caso

Marcus Vinicius Dias Caetano¹, Lorrayne de Souza Araújo Martins¹, Cheston Cesar Honorato Pereira²,
Tiago Luís Eilers Treichel³ E Rodrigo Garcia Motta⁴.

¹Graduandos do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. marcus_vet2012@hotmail.com

²Prof. Me da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

³Prof. Dr. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

⁴Orientador Prof. Me da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. rgmotta@unirv.edu.br

Resumo: Defeitos congênitos são anormalidades estruturais ou funcionais presentes ao nascimento, que acometem os sistemas parcial ou totalmente. Apresentam distribuição mundial e podem causar danos reprodutivos, como aborto, malformações, retardo de crescimento intra-uterino e deficiências funcionais. Este estudo descreve um caso de mal formação congênita em bovino, macho, neonato, o qual foi diagnosticado com múltiplas alterações associadas como: espinha bífida com dupla cauda, agenesia de ânus, prepúcio, pênis e rim ectópico, enfatizando que estas lesões associadas simultaneamente no mesmo caso, faz deste o primeiro relato no estado de Goiás.

Palavras-chave: congênito, bovino, má formação

Abstract: Birth defects are structural or functional abnormalities present at birth that affect partial or completely Systems. They have worldwide distribution and may cause reproductive harm, such as abortion, malformations, intrauterine dismal retardation and functional deficiencies. This study describes a case of congenital malformation in bovine male neonate, who was diagnosed with multiple associated changes such as spina bifida with double tail, anus agenesis, foreskin, penis and ectopic kidney, emphasizing that these lesions associated simultannmente in same case, makes this the first report on the state of Goiás.

Keywords: Congenital, bovine, malformations

Introdução

Os defeitos congênitos são anormalidades estruturais ou funcionais identificadas logo ao nascer, com comprometimento parcial ou total dos sistemas (Rotta et al., 2008). Apresentam distribuição cosmopolita e podem causar danos reprodutivos, como aborto, malformações, retardo de crescimento intrauterino e deficiências funcionais (Radostits et al., 2007).

A grande maioria desses defeitos ocorre esporadicamente, embora possam ocorrer sob forma de surto, associados a agentes infecciosos ou não e podendo apresentar etiologia múltipla (Nussbaum et al., 2002). As causas podem ser genéticas, ambientais ou multifatoriais (Nicacio et al., 2013). Entre os principais fatores ambientais ou fatores de risco envolvidos, incluem-se os nutricionais, a presença de teratógenos como a radiação, o uso da cortisona, a ocorrência de doenças maternas, traumatismos, a utilização de drogas como os benzimidazóis e a ingestão de plantas tóxicas, os fatores físicos do útero, relacionados às quantidades anormais de líquido amniótico (Dirksen et al., 2005). Alguns destes fatores estão intimamente relacionados às práticas rudimentares de manejo nutricional, sanitário e reprodutivo adotadas pelos criadores (Nicacio et al., 2013). Dos agentes virais, o vírus da diarreia viral bovina (BVDV) é importante causa de hipoplasia cerebelar, braquignatismo, hidrocefalia, porencefalia, artrogripose e desmielinização da medula espinhal em bovinos (Nussbaum et al., 2002).

Diversas malformações congênitas esporádicas ocorrem no sistema nervoso central (SNC), tais como: hidrocefalia, hidranencefalia, microcefalia, dicefalia, espinha bífida, abiotrofia cerebelar, hipoplasia cerebelar, hipermetria hereditária, artrogripose e hipomielinogênese congênita (Dirksen et al., 2005). Embora malformações congênitas sejam facilmente reconhecidas pelas alterações morfológicas e funcionais que produzem, suas causas não são facilmente detectadas (Rotta et al., 2008). A maioria dos defeitos congênitos hereditários conhecidos é transmitida por genes recessivos autossômicos, que resultam no nascimento de animais defeituosos, cujos progenitores são normais (Radostits et al., 2007).



Múltiplos fatores podem estar relacionados com as causas de espinha bífida, entre eles estão as causas genéticas, cromossômicas e ambientais (Nicacio et al., 2013). A ação de teratógenos, como agentes físicos (radiação), químicos, biológicos (infecções virais e bacterianas) ou causas multifatoriais, levam a falha primária no fechamento do tubo neural ou ruptura deste após seu fechamento, gerando assim malformações congênitas da medula, espinha ou do encéfalo (Radostits et al., 2007).

Nos casos de espinha bífida (EB), há uma falha na fusão dos arcos das vértebras, tipicamente na região lombar. Existem graus variáveis, desde a espinha bífida oculta, na qual o defeito é apenas no arco ósseo, até a espinha bífida aberta, muitas vezes associada à meningocele (protrusão das meninges) ou mielomeningocele (protrusão de elementos neurais além das meninges) (Nussbaum et al., 2002).

Espinha bífida aberta caracteriza-se pela perda da integridade da camada epidérmica, expondo ao meio externo estruturas do sistema nervoso, como medula espinhal e meninges (Nicacio et al., 2013). Verifica-se a presença de cisto na região dorsal, que pode romper-se durante o parto (Rotta et al., 2008). A falta de proteção da medula espinhal causada pela espinha bífida aberta resulta em deficiências neurológicas (Radostits et al., 2007).

Este estudo tem como objetivo descrever um caso de mal formação congênita em bovino, com múltiplas alterações associadas como: Espinha bífida com dupla cauda, agenesia de anus, prepúcio, pênis e rim ectópico, enfatizando ser o primeiro caso como esta apresentação no estado de Goiás.

Descrição:

Foi atendido pelo setor de clínica médica de grandes animais, da UniRV - Rio Verde – GO, bovino, macho, mestiço holandês, com 24 horas de vida, pesando 28 Kg. Como queixa principal cauda dupla, ausência de anus e pênis e prepúcio.

Ao exame clínico, foi evidenciada apatia, dificuldade locomotora, falha de fusão intervertebral na região lombo-sacra, medindo aproximadamente 14 cm de diâmetro, com a exteriorização de massa com coloração avermelhada e consistência macia, a semelhança de uma hérnia verdadeira. Ainda foram observadas má formação congênita na região caudal com a diferenciação de duas caudas; agenesia de anus, prepúcio, pênis e presença de bolsa escrotal e testículos rudimentares.

Dadas às condições clínicas do paciente, optou-se pela eutanásia. Na necropsia visualizou-se a divisão anatômica da região lombo-sacra em duas estruturas independentes, as quais tinham em sua parte distal duas caudas independentes. Na mesma região observou-se uma fistula circular, conforme medidas já descritas, a qual continha em seu interior a vesícula urinária aderida a porção final do reto. Entretanto, não havia a formação de pênis, uretra e prepúcio. A exploração da cavidade abdominal identificou-se os dois rins e respectivos ureteres ligados a vesícula urinária a qual se projetava dentro da cavidade formada pela divisão em duas partes da espinha na região lombar. Caudalmente ao rim direito identificou-se uma estrutura com formato lobulado, medindo 7 cm de comprimento e 5 cm de largura, ao corte observou-se a capsula, região cortical e medular com aspecto cístico, desta forma, foi caracterizou a presença do terceiro rim ectópico.

Os achados clínicos e anatomopatológicos permitiram caracterizar a ocorrência de um caso raro de mal formação congênita com múltiplas alterações em bovino.

Discussão

Nos casos de espinha bífida aberta, quando associada à meningocele, há protrusão das meninges (Nussbaum et al., 2002). Espinha bífida aberta e meningocele são alterações constantemente associadas à agenesia sacrococcígea (Nicacio et al., 2013), o que não ocorreu no caso aqui descrito já que o animal apresentou a fenda central na região lombar, entretanto não tinha protrusão de meninges. A meningocele pode ou não estar presente em bovinos (Radostits et al., 2007). O nível do defeito vertebral geralmente é lombar (Nicacio et al., 2013) ou sacral (Nussbaum et al., 2012), embora envolvimento das vértebras torácicas já tenha sido descrito (Radostits et al., 2007). Em contrapartida nesse estudo, ocorreu a projeção das vísceras pélvicas para o interior da fenda formada na região lombo sacra, (Dirksen et al., 2005)

A falta de proteção da medula espinhal causada pela espinha bífida resulta em deficiências neurológicas, com distúrbios sensitivos, motores e ortopédicos, geralmente nos membros pélvicos. As alterações motoras e sensitivas encontradas em casos de espinha bífida aberta variam conforme o nível da lesão e o grau de comprometimento da medula, em especial neste estudo não foram apontadas lesões neurológicas decorrentes da alteração congênita (Dirksen et al., 2005).



Diversos defeitos congênitos já foram descritos em associação com a espinha bífida em bovinos, incluindo a presença de um único rim, aplasia de um corno uterino, atresia anal, cifoescoliose e fenda diafragmática (Radostits et al., 2007). Neste relato foram observadas alterações associadas à coluna vertebral, com a apresentação duas caudas.

Segundo Nicacio et al., (2013), os defeitos congênitos seriam a causa de até 15% de óbitos nas primeiras 48 horas de vida. Já foram mencionados em búfalos, caprinos, ovinos e bovinos (Radostits et al., 2007).

Segundo Dirksen et al., (2005), é comum o aparecimento simultâneo de várias alterações congênitas em um mesmo animal, da mesma forma como foi identificado neste relato com lesões vertebrais, agenesia de anus, pênis prepúcio somado ainda a rim extra numérico em posição ectópica.

De acordo com Campos et al., (2009), foi possível caracterizar 27 alterações congênitas, isoladas ou em associação, em 39 bezerros de ambos os sexos. De acordo com os dados obtidos as alterações congênitas encontradas foram: hipoplásia cerebelar, presente em um animal dos 39 examinados (1/39), hidrocefalia (1/39), diprosopia (1/39), rinognatosquise (3/39), fenda palatina (2/39), polidactilia (1/39), polimelia (2/39), sindactilia (1/39), pedúnculo cutâneo (4/39), aracnomelia (1/39), artrogripose (2/39), ectopia cordis (1/39), hérnia inguinal (1/39), atresia anal (1/39), fístula reto-vaginal (1/39), agenesia coccígea (2/39), agenesia sacrococcígea (1/39), cauda curta (2/39), cauda dupla (1/39), desvio de cauda (1/39), desvio de chanfro (1/39), espinha bífida (1/39), arqueamento congênito (2/39), contratura dos tendões flexores (11/39), desvio medial dos carpos (1/39), ilha dermóide no globo ocular (2/39) e agenesia de bexiga (1/39). Em oito animais foram encontradas, em associação, as seguintes alterações congênitas: aracnomelia e fenda palatina; rinognatosquise, fenda palatina, artrogripose, diprosopia e espinha bífida; polimelia, sindactilia e pedúnculo cutâneo; polimelia e polidactilia; agenesia de bexiga e hidrocefalia; artrogripose e agenesia sacro-coccígea; contratura dos tendões flexores e desvio medial dos carpos; atresia anal e fístula reto-vaginal. Segundo Dirksen et al., (2005), é comum o aparecimento simultâneo de várias alterações congênitas em um mesmo animal.

Para o diagnóstico de anomalias congênitas, é fundamental uma boa anamnese clínica, preferencialmente associada ao exame necroscópico (Rotta et al., 2008).

Conclusão

Este trabalho descreveu um caso de mal formação congênita em bovino, com múltiplas alterações associadas como: Espinha bífida com dupla cauda, agenesia de anus, prepúcio, pênis e rim ectópico, destacando os principais aspectos clínicos epidemiológicos e achados de necropsia. Sugere-se que novos estudos sejam conduzidos no tocante a melhor compreensão dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos no desenvolvimento de alterações congênitas em animais.

Referências Bibliográficas

- DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H-D.; STÖBER, M. **Medicina interna y cirugía del bovino**. 4.ed. Buenos Aires: Inter-Médica, v. 2, p. 790-796, 2005
- Nicácio, M.A.C., Carvalho, G.D., Serrano, M.T.L., Lang, A., & Santana, M.L.. Espinha bífida aberta em bovino: primeiro relato no estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. V. 65(2), p.341-345, 2013.
- NUSSBAUM, R.L.; MCINNES, R.R.; WILLARD, H.F. Genética médica - **Thompson & Thompson**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.640, 2002.
- RADOSTITS, O.M.; GAY C.C.; BLOOD D.C.; HINCHCLIFF K.W. **Clínica Veterinária**. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1737p, 2007.
- ROTTA, I.T.; TORRES, M. B. A. M.; MOTTA, R. G. Diprosopia em bovino [Bovine diprosopos]. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 2, p. 489-491, 2008.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

SANTOS, M.S.; ADAMI, M.; OLIVEIRA, A.C.G. et al. Diprosopo em bezerro (relato de caso). **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**,v.6, p.24-30, 2005.

Ciência Animal Brasileira – Suplemento 1, 2009 – **Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria** 13
DOENÇAS CONGÊNITAS EM BOVINOS DIAGNOSTICADAS PELA CENTRAL DE
DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO (CEDIVET) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, NO
PERÍODO DE 1999 a 2009 Karinny Ferreira Campos¹ , Melina Garcia Saraiva de Sousa¹ , Natália da
Silva e Silva² , Cairo Henrique Sousa de Oliveira¹ , Marcos Dutra Duarte³ , José Diomedes Barbosa⁴ e
Carlos Magno Chaves Oliveira⁵



Hemoncose caprina - Relato de caso

Francielly Paludo¹, Cacio Divino Alves da Costa¹, Adriel Freitas Laurindo¹, Rodrigo Garcia Motta²,
Thiago Luis Eilers Treichel², Aline Carvalho Martins³

¹Graduandos do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. francielly.paludo@hotmail.com

²Docentes da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

³Orientadora, Profa Ma, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. alinecarvalhomartins@hotmail.com

Resumo: É comum aos pequenos ruminantes criados a campo a presença de diferentes espécies de helmintos gastrintestinais. Muitas vezes a falta de conhecimento científico sobre a caprinocultura impede que os produtores melhorem o desempenho do seu rebanho e evitem diversos problemas sanitários, como a verminose. Este trabalho tem como objetivo relatar um caso de Hemoncose atendido no Hospital Veterinário da Universidade de Rio Verde, descrevendo o histórico da propriedade de origem, diagnóstico clínico e laboratorial, achados de necropsia e pesquisa de parasitas em necrópsia parasitológica. Conclui-se que o animal apresentou um quadro típico de Hemoncose, e por ter vindo de um rebanho de ovinos e caprinos com alta mortalidade, associado ao fato de que este animal apresentava leucocitose associada a neutrofilia, outras doenças parasitárias, virais ou bacterianas, especialmente que acometem apenas caprinos, poderiam estar causando uma imunossupressão no rebanho, aumentando os prejuízos da verminose.

Palavras-chave: imunossupressão, verminose, *Haemonchus*

Hemoncose in goats -Case report

Abstract: It is common for small ruminants field created the presence of different species of gastrointestinal helminths. Often the lack of scientific knowledge about the goat avoid producers to improve the performance of your herd and to prevent many health problems , such as worms . This study aims to report a case of Hemoncose attended at Veterinary Hospital of University of Rio Verde, describing the history of the origin property, clinical and laboratory diagnosis, necropsy findings and parasitological necropsyfor parasites research. We conclude that the animal had a typical Hemoncose , and because it comes from a herd of sheep and goats with a high mortality , combined with the fact that this animal had leukocytosis associated with neutrophils ,other parasitic , viral or bacterial diseases, especially that wich affect only goats could be causing immunosuppression in the herd increasing the losses of worms.

Keywords: immunosuppression, verminosis, *Haemonchus*

Introdução

A verminose é a principal responsável por grandes perdas observada na caprinocultura e ovinocultura, reduzindo o potencial produtivo destes animais e causando prejuízos aos criadores. As perdas econômicas causadas pela verminose deve-se principalmente a dificuldade de controle dos parasitas devido a informações insuficientes ou mesmo inadequadas sobre a frequência de tratamentos e a utilização correta de drogas anti-parasitárias em ruminantes (Climeniet al., 2008).

A hemoncose é uma doença parasitária importante para pecuária, sendo os ovinos e caprinos as espécies que apresentam um maior acometimento. Esta enfermidade é provocada pelo nematódeo de gênero *Haemonchus* sp., parasito de abomaso, medindo entre 1 a 2,5 cm. Trata-se da mais patogênica das helmintoses, provocando diminuição do ganho de peso, graves anemias, edemas de mucosa gástrica diminuindo a absorção de nutrientes, edemas externos denominados “edema de barbel”, que é a sintomatologia característica de Hemoncose, além de provocar óbito em graves parasitoses (Fonseca et al., 2011).

A patogenia da hemoncose é essencialmente consequência do hematofagismo realizado pelo parasito. Cada helminto adulto remove do hospedeiro cerca de 0,05mL de sangue por dia, devido à ingestão e extravasamento de sangue das lesões. Um animal parasitado com 5000 parasitos pode perder



cerca de 250 mL de sangue por dia com conseqüente diminuição considerável do volume globular, muitas vezes progressiva, o que pode levar à morte do hospedeiro (Bowman et al., 2003).

Atualmente, o *Haemonchus* sp não se limita apenas às regiões de clima tropical e subtropical, sendo prevalente em animais criados em regiões de diferentes características climáticas. Isto está relacionado às recentes modificações climáticas, que permitiram uma modificação na distribuição geográfica e epidemiologia deste parasito (Torres Acosta. et al., 2008). De acordo com Paludo et al (2014), o maior problema do *Haemonchus* sp é sua resistência a muitos princípios ativos de anti helmínticos.

O objetivo do presente trabalho é relatar o caso de um caprino atendido no Hospital Veterinário da UniRV com quadro de hemoncosose.

Relato de Caso

Chegou ao hospital veterinário da UNIRV, Universidade de Rio Verde, um caprino com suspeita de verminose. A médica veterinária responsável pela propriedade relatou que na fazenda, localizada no Município de Chapadão do Céu, de onde esse animal veio, tem criatório de caprinos e ovinos e uma alta taxa de mortalidade somente em cabritos pós desmame, observando que todos os cabritos pós desmame eram criados separadamente dos outros animais. Nesses animais foram realizadas várias vermifugações com diferentes medicamentos como ivermectina, doramectina e albendazole, todos estes sem êxito, levando a óbito 14 animais da propriedade.

No exame clínico foi observada a presença de tremores musculares, mucosas pálidas, edema submandibular e de face, apatia, pêlos eriçados e sem brilho. Foi realizado coleta de sangue e fezes para exames e o animal foi colocado em fluidoterapia glicosada a 5% e realizado a terapêutica com 5mL de moxidectina 1%, 4 mL de dexametasona e 2,5 mL de oxitetraciclina. Porém, durante o tratamento, o animal veio a óbito e foi encaminhado para a necropsia. O valor da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) foi de 8000 ovos e positivo para coccidiose. No exame de sangue foi observado anemia, leucocitose associada a neutrofilia e agregação plaquetária.

Durante a necropsia o animal apresentou carcaça pálida, presença de edema generalizado e fluido em todas as cavidades do corpo. Área focal de hemorragia pulmonar medindo aproximadamente 2cm². Abomaso e intestino com coloração pálida. Conteúdo abomasal fluido e transparente, com focos de hemorragias na mucosa em locais de fixação de parasitos. Na necropsia parasitológica foram observados macroscopicamente nematóides no abomaso e no intestino e cestóides também no intestino, além de lesões típicas de *Oesophagostum* sp.

Macroscopicamente, pôde-se notar no abomaso grande quantidade de *Haemonchus*. Além deste, observou-se no intestino delgado grande número de espécimes de *Moniezia*. Foram notados outros nematoides de pequeno tamanho no abomaso e intestino, mas que não puderam ser identificados macroscopicamente.

Discussão

Foi observado um erro de manejo com os animais pós desmame da fazenda de origem do animal estudado. O excesso de vermifugações em um pequeno intervalo de tempo pode levar a resistência parasitária às medicações utilizadas. Uma vez presente a resistência anti-helmíntica, o controle dos nematódeos por meio de anti-parasitários se torna o principal desafio em sistemas de produção de pequenos ruminantes a pasto (Waller, 1987).

Além disso, a severidade das verminoses nesses animais poderia estar aumentada devido a ocorrência de alguma outra doença associada causadora de imunossupressão. Por exemplo, o vírus da artrite-encefalite caprina, um retrovírus, que pode debilitar o animal fazendo com que qualquer patologia seja mais severa (Leite et al., 2013).

Os achados de necropsia e os achados laboratoriais vieram a confirmar a suspeita clínica de Hemoncosose. Abbott (1986) verificou que animais infectados por nematóides do gênero *Haemonchus* sp possuem severa anemia macrocítica. A presença de leucocitose associada à neutrofilia, pode ter sido observada pela presença concomitante de outros parasitas, como *Babesia*, ou então infecção bacteriana ou viral.

Conclusão



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Conclui-se que o animal que foi atendido apresentou um quadro típico de Hemoncose. Devido ao histórico de ter vindo de um rebanho de ovinos e caprinos com alta mortalidade apenas de caprinos jovens, associado ao fato de que este animal apresentava leucocitose associada à neutrofilia, sugere-se que outras doenças parasitárias, virais ou bacterianas, especialmente as que acometem apenas caprinos, poderiam estar causando uma imunossupressão no rebanho aumentando os prejuízos da verminose.

Referências Bibliográficas

ABBOTT, E. M.; PARKINS, J. J.; HOLMES, P. H. The effect of dietary protein on the pathogenesis of acute ovine haemonchosis. **Veterinary Parasitology**, v.20, p.275-289, 1986.

CLIMENI, B. S. O. C.; MONTEIRO, M. V.; CICOTI, C. A. Hemoncose ovina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 11, 2008.

FONSECA, Z.A.A.S. et al. Relação sexual do parasitismo por *Haemonchus contortus* em caprinos. **PUBVET**, v. 5, n. 31, ed. 178, art. 1200, 2011.

LEITE, R. C.; REIS, J. K. P.; OLIVEIRA, A. P.; NASCIMENTO, P. M. P.; OLIVEIRA, F. G.; NAVES, J. H. F. F.; RODRIGUES, A. P. S.; GASPARINI, M. R.; ALVES, F.; OLIVEIRA, C. H. S.; RAJÃO, D. S.; GALINARI, G. C. S. Retrovíroses dos animais domésticos. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, p.73-92, 2013.

PALUDO, F.; PICOLLI, R.; LAURINDO, A. F.; SILVA, B.; FREITAS, M. S.; MARTINS, A. C. Eficiência anti-helmíntica da ivermectina em ovinos criados na Universidade de Rio Verde. **In: VIII Congresso de iniciação científica da Universidade de Rio Verde**, v. 4, n.1, 2014, Rio Verde. Anais... CICURV, 2014, p.176-179.

BOWMAN, D. D.; GEORGI, J. R.; LYNN, R. C. **Georgi's Parasitology for Veterinarians**. 8 ed. Saunders Publishing Company, St. Louis, Missouri, 2003. 422p.

TORRES-ACOSTA, J.F.J.; HOSTE, H. Alternative or improved methods to limit gastro intestinal parasitism in grazing sheep and goats. **Small Ruminant Research**, n. 77, v. 2-3, p. 159-173, 2008.

WALLER, P.J. Anthelmintic resistance and the future for roundworm control. **Veterinary Parasitology**, v.25, n. 2, p.177-191, 1987.



Hérnia decorrente de agenesia da parede abdominal em gata: Relato de caso

Loianny Roque de Sousa¹, Dayanne Andrade Silva², Benar Silva²; Mariana Paz Rodrigues³, Tales Dias do Prado⁴

¹ Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. loianny.r@hotmail.com

² Graduandos do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

³ Profa. Ma. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. talesprado@yahoo.com.br

Resumo: A utilização de membranas sintéticas na reconstituição tecidual tem se destacado na Medicina Veterinária como forma de reparar tecidos ou órgãos lesados, e o seu uso tem sido cada vez mais frequente. Na Clínica Escola Veterinária da UniRV esteve presente uma gata que, a princípio seria atendida para a realização de uma ovariectomia, porém na anamnese a proprietária relatou um aumento de volume na região abdominal. O exame clínico não foi conclusivo, pois o exame por imagem solicitado não foi permitido pela proprietária. Desta forma, foi realizada uma celiotomia exploratória, já que a paciente também passaria por outro procedimento cirúrgico. Observou-se que a gata apresentava agenesia de parte da musculatura abdominal, sendo necessária a utilização de um método não convencional de sutura e aplicação de um implante de tela de polipropileno, que constituiu excelente forma de reparo para a hérnia abdominal congênita. Apesar da apresentação de edema local, o animal apresentou em bom estado clínico durante o tempo em que foi observado. Infelizmente, alguns dias após a cirurgia, por motivo diferente, a gata morreu.

Palavras-chave: felinos, polipropileno, sutura

Abdominal hernia due to agenesis of the abdominal wall in a cat: Case report

Abstract: The use of synthetic membranes in tissue reconstitution has been done with excellence in Veterinary Medicine as a way to repair damaged tissues or organs and this use has been increasingly frequent. A female cat was attended at the Veterinary School Clinics of UniRV, for an ovariectomy surgery, but during anamnesis the owner reported an increase of volume in the abdominal area. Clinical examination was inconclusive because the imaging examination requested was not allowed by the owner. It was then performed an exploratory celiotomy, since the patient would also pass by other surgical procedure. It was observed that the cat had agenesis of the abdominal muscles, and then it there was necessity to use an unconventional method of suture and applying a polypropylene mesh implant to reach the expected result. It was observed that the polypropylene mesh implant constituted great way to repair a congenital abdominal hernia. Despite the local edema presentation, the animal showed good clinical status during the time in which it was observed. Unfortunately, a few days after surgery, for different reason, the cat died.

Keywords: Feline, polypropylene, suture

Introdução

A hérnia é a saída de um órgão, através de uma abertura, congênita ou adquirida, da parede em torno da cavidade que o contém. Entende-se por hérnia abdominal, qualquer defeito na parede externa do abdome que possa permitir a protrusão de parte do conteúdo abdominal caracterizando assim uma hérnia abdominal externa ou deslocamentos através de anel, caracterizando uma hérnia abdominal interna (Dieterich, 1995).

As hérnias, de um modo geral, podem ser classificadas como: hérnia abdominal; hérnia diafragmática, caracterizada por uma má formação ou trauma do músculo diafragmático, que permite que o conteúdo da cavidade abdominal passe para o tórax; hérnia umbilical, que remete à fusão incompleta ou retardada das pregas laterais do músculo reto do abdome e sua fáscia; hérnia perineal, que resulta do enfraquecimento e separação dos músculos e fáscias que formam o diafragma pélvico, promovendo



deslocamento caudal de órgãos abdominais ou perineos e hérnia inguinal, quando um órgão ou tecido se protraí através do canal inguinal (Campanelli, 2008).

Geralmente as hérnias abdominais ocorrem secundariamente a um trauma, entretanto, também ocorrem como lesões congênitas. Quando associadas a traumas sem corte, surgem como resultado de ruptura de parede interna. Para ser considerada uma hérnia verdadeira, a mesma deve possuir anel herniário, saco herniário e conteúdo herniário. Dessa forma, as hérnias abdominais são caracterizadas como hérnias falsas, pois não contêm saco herniário (Fossum, 2008).

A hérnia congênita deve-se a um defeito apresentado no nascimento, embora a herniação possa não se desenvolver até depois. Agenesia é uma anomalia rara que consiste na ausência total ou parcial de um ou mais órgãos/ossos ou músculos. Pode-se apresentar de forma uni ou bilateral. (Nieri, 2005).

A técnica cirúrgica mais empregada para o reparo de hérnias é a herniorrafia, que tem como objetivo retornar o conteúdo viável à sua localização normal, garantir o fechamento do colo da hérnia (evitando recidiva), eliminar o tecido em excesso no saco e utilizar os tecidos do paciente se possível (herniorrafia de rotina). Pode-se lançar mão da herniorrafia, com o emprego de próteses ou implantes biológicos ou sintéticos, quando não é possível utilizar o tecido do próprio paciente para recobrir a musculatura lesada; da herniorrafia com transposição do músculo obturador interno, ou ainda da herniorrafia com transposição do músculo glúteo superficial. (Slatter et. al, 2002).

Assim sendo, uma agenesia muscular pode levar o indivíduo a apresentar uma herniação, pois condiciona a uma falha na musculatura podendo haver protrusão dos órgãos (Minossi, 2008).

Esses defeitos abdominais possuem altos índices de êxito em suas reconstruções cirúrgicas. O uso da malha de poliéster para a reconstrução de defeitos de hérnias abdominais é uma das técnicas mais estudadas e mais usadas para a resolução do problema, já que tem excelente biocompatibilidade e constitui uma alternativa de valor acessível (Shoukry et al., 1997).

Diante do exposto, este trabalho visa relatar a ocorrência de uma hérnia abdominal ocasionada por agenesia parcial da musculatura abdominal em uma gata, tratada com o implante de tela de polipropileno.

Relato de Caso

Na Clínica Escola de Medicina Veterinária da Universidade de Rio Verde – UniRV uma gata sem raça definida, com sete meses de idade e pesando 2,8 kg. O animal apresentou-se para a realização da esterilização cirúrgica (ováriohisterectomia), contudo a proprietária relatou que a sua gata apresentava aumento de volume na região abdominal ventral. De acordo com a mesma, o animal sempre apresentou esse aumento de volume, porém não sabia informar o momento em que se iniciou pois adotou o felino da rua. Relatou, ainda que o animal não sentia dor quando palpado na região abdominal.

Referiu normorexia, normodipsia, ausência de ectoparasitas e inferiu que a gata estava com as imunizações e desverminações em dia. O animal possuía três contactantes, sendo um felino e dois caninos.

Com base no histórico e queixa da proprietária realizou-se o exame clínico completo e constatou-se que todos os parâmetros analisados estavam de acordo com o esperado para um animal com esse porte e idade. Foram coletadas amostras de sangue, para a realização de perfis hematológicos das enzimas alanina e creatinina, assim como do hemograma com pesquisa de hematozoários.

O exame físico específico revelou aumento de volume na região abdominal ventral, sem dor à palpação, com temperatura normal, não mostrando-se redutível manualmente. Não era possível sentir o anel inguinal.

Com base nos relatos e achados do exame físico específico, foi sugerido a realização de uma ultrassonografia, porém a proprietária se recusou a fazer e pediu que fosse realizada uma celiotomia exploratória, já que a gata teria que ser castrada de qualquer forma.

Os exames hematológicos realizados não demonstraram eosinofilia. Os exames de bioquímicas séricas estavam dentro dos padrões de normalidade.

No dia da cirurgia, a gata recebeu medicação pré-anestésica composta por Acepromazina (0,03mg/kg) e Meperidina (4 mg/kg), na mesma seringa, por via intramuscular. Após a medicação pré-anestésica recebeu oxigênio a 100% por meio de máscara, durante 15 minutos. Em seguida realizou-se a tricotomia ampla e a cateterização da veia cefálica. A indução foi feita com Propofol (dose-resposta) e Midazolam (0,2 mg/kg) pela via intravenosa. Foi realizada anestesia epidural composta por Lidocaína (5 mg/kg). A manutenção foi realizada com Isoflurano vaporizado com oxigênio 100%.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Foi realizada uma celiotomia exploratória, com incisão retro-umbilical a partir da cicatriz umbilical, em que foi possível constatar ausência de parte da musculatura abdominal ventral e presença de peritônio intacto (Figura 1).

Verificou-se que não haveria possibilidade de realizar a sutura convencional da parede abdominal. Foi realizada a ovariectomia, que foi o motivo pelo qual a proprietária procurou o Serviço de Cirurgia e, em seguida, como terapia da hérnia, foi instituída a aplicação de um implante de tela de polipropileno que foi ancorada por meio de suturas simples isoladas com fio de náilon nas regiões em que havia um resquício de musculatura ou ainda no subcutâneo (Figura 2).

O espaço subcutâneo foi reduzido com fio multifilamentar absorvível orgânico em padrão intradérmico, e a pele suturada com fio de náilon em padrão Wolff. Foi realizado curativo local e terapia com antibiótico (30mg/kg) e agente anti-inflamatório, o Meloxicam (0,2 mg/kg). A mesma terapia medicamentosa foi prescrita para a casa e a sutura de pele foi retirada aos 10 dias após o procedimento cirúrgico adicionada de Cloridrato de tramadol (3mg/kg) via oral, durante quatro dias. Foi recomendado o uso constante de roupa protetor, até a retirada dos pontos.

Aos 10 dias decorridos da cirurgia a gata foi levada à Clínica Escola e apresentava razoável edema da região do implante. Também apresentava normorexia, normodipsia e comportamento dócil. Foi recomendado o uso de anti-inflamatório por mais três dias e de antibiótico, por mais três dias antes de um novo retorno.

No dia seguinte a proprietária, por telefone, afirmou que a gata fugiu de casa e foi atropelada, morrendo, em seguida.

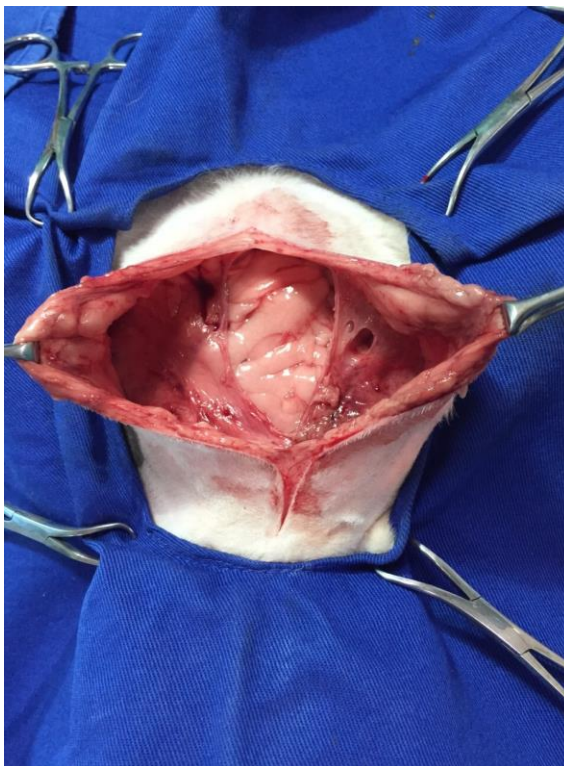


Figura 1 – Fotografia de uma gata SRD, evidenciando ausência de parte da musculatura abdominal. O peritônio, antes da incisão, mantinha-se íntegro. Clínica escola de Medicina Veterinária – UniRV, 2014.

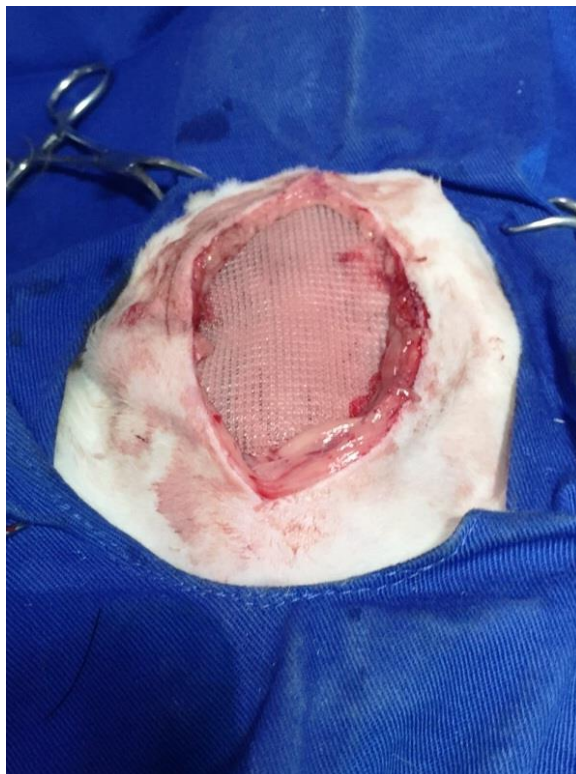


Figura 2 – Utilização da tela de polipropileno para correção de agenesia de musculatura abdominal em gata, SRD. Clínica escola de Medicina Veterinária – UniRV, 2014.

Resultados e discussão

As hérnias são falhas na musculatura, resultando a protusão de órgãos. (Dieterich, 1995). No presente relato de caso a herniação ocorreu justamente por haver uma agenesia da parede muscular abdominal, fazendo com que os órgãos abdominais exercessem pressão no sentido ventral.

O diagnóstico final é geralmente baseado na associação dos exames físico e ultrassonográfico (Slatter, 2002). No caso em questão, o diagnóstico definitivo só foi possível devido à realização de uma celiotomia exploratória.

É possível afirmar que esses são casos raros, mas que podem ser resolvidos da mesma maneira que uma hérnia em musculatura normal, entretanto, por abranger uma área maior, o material sintético usado para cobrir a falha deverá também obedecer a essa escala (Minossi, 2008).

Em várias situações indicadas para o reparo de hérnias abdominais, faz-se necessário o emprego de um material protésico. Apesar da hipótese de ocorrência de efeitos deletérios gerados pela presença de um material exógeno nos tecidos, os benefícios de sua utilização para reforço, livre de tensão, da parede abdominal são inquestionáveis (Fossum, 2008). Especialmente neste caso, em que a musculatura abdominal só apresentava alguns resquícios de músculos, os quais foram aproveitados para ancoragem da sutura de apoio.

Optou-se pelo emprego da tela de polipropileno, pois a característica monofilamentar desse material tolera melhor a infecção, visto que seus pequenos poros não permitem a multiplicação bacteriana. A tela de polipropileno permanece macia e flexível, não é absorvida e não está sujeita ao enfraquecimento pela ação de enzimas do tecido. Ainda, proporciona adequada armação para deposição de colágeno e incorporação aos tecidos adjacentes, além de seu baixo custo (Bellón, 1998).

Considerações Finais

Observou-se que o implante de tela de polipropileno constituiu excelente forma de reparo de uma hérnia abdominal congênita. Apesar da apresentação de edema local, o animal apresentou em bom estado clínico durante o tempo em que foi observado.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Referências Bibliográficas

BÉLLON, J.M.; CONTRERAS, L.A.; BUJÁN J.; PALOMARES, D.; SAN MARTIN, A.C. Tissue response to polypropylene meshes used in the repair of abdominal wall defects. **Biomaterials Survey**, v.19, p.669-75, 1998.

CAMPANELLI, G.; CATENA, F.; ANSALONI, L. Prosthetic abdominal wall hernia repair in emergency surgery: from polypropylene to biological meshes. **World J Emergency Surgery**, v. 3, n. p. 33, 2008.

DIETERICH, H.F. Hernia repair in the canine. **Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice, Philadelphia**, v.5, n.3, p.383-399, 1975.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 3 ed. Rio de Janeiro, Elsevier, cap 19, p. 515-520, 2008.

MINOSSI, J.G.; SILVA, A.L.S.; SPADELLA, C.T. O uso da protese na correlação das hérnias da parede abdominal é um avanço, mas seu uso indiscriminado, um abuso. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 35, p.416-424, 2008.

NIERI, T.M. **Modelo experimental para o estudo do comportamento optico da parede abdominal e sua interação com um material protético por biospekle. Trabalho experimental em ratos. 2005.** 140F. Teses (Doutorado em cirurgia); Faculdade de Ciências Médicas – Universidade Estadual de Campinas, 2005.

SLATTER, DOUGLAS. **Manual de Cirurgia de pequenos animais**. 3. Ed. Manole, Cap.27, p. 373, 2007

SHOUKRY, M. ; EL-KEIEY, M.; HAMOUDA, M.; GADALLAH, S. Commercial polyester fabric repair of abdominal hernias and defects. **Vet Record**, v. 140, p. 606-607, 1997.



Hérnia inguinal em cadela: Relato de caso

Tairene Cabral Gouveia¹, Cácio Divino Alves da Costa², Wellington Aires de Andrade², Loianne Roque de Sousa², Mariana Paz Rodrigues³, Tales Dias do Prado⁴

¹ Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. tairene_cabral@hotmail.com

² Graduando(a) do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

³ Profa. Ma. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. talesprado@yahoo.com.br

Resumo: Hérnias inguinais são protrusões de órgãos ou tecidos através do canal inguinal adjacente ao processo vaginal ou escrotal. São anormalidades na formação do anel inguinal que permite o extravasamento de órgãos para o subcutâneo. Os órgãos mais comumente encontrados são: alça intestinal, vesícula urinária, omento e útero. Em caninos as causas ainda são pouco conhecidas e em gatos, a situação se faz ainda mais rara e não tem predisposição sexual ou racial. O presente trabalho teve como objetivo relatar um caso de hérnia inguinal em uma cadela. Foi atendida uma cadela sem raça definida com nove anos de idade e pesando 32 Kg. A queixa principal instituída pela proprietária foi acerca da presença de aumento de volume na região inguinal da cadela. Com base nos relatos e achados do exame físico específico, solicitou-se uma ultrassonografia, que demonstrou a presença de conteúdo herniário sugestivo de útero. Foi realizada a herniorrafia e o animal se recuperou bem, conforme esperado.

Palavras-chave: canina, herniorrafia, sutura

Inguinal hernia in a dog: Case report

Abstract: Inguinal hernias are protrusions of organs or tissues through the inguinal canal adjacent to the vaginal or scrotal process. Are abnormalities in the formation of the inguinal ring allow organs leakage into the subcutaneous. The organs most commonly found are: intestinal loops, urinary bladder, uterus and omentum. In canines the causes are still poorly known and in cats, the situation is even more rare and has no sexual or racial predisposition. This study aimed to report a case of inguinal hernia in a dog. An unbreed nine-year-old dog, weighing 32 kg was brought to hospital service. The main complaint instituted by the owner was about bulking presence in the groin bitch. Based on the reports and findings of physical examinations, an ultrasound examination was performed and showed the presence a hernia, which contents suggested the uterus. Hernia repair was performed and the animal recovered well, as expected.

Keywords: canine, herniorraphy, suture

Introdução

Hérnias inguinais são protrusões de órgãos ou tecidos através do canal inguinal adjacente ao processo vaginal (Fossum, 2005). Segundo Pratschke et al., (2002) ela é constituída por um anel (o defeito na parede que se espessa e provoca estrangulação durante as tentativas de resolução espontânea), um saco (tecidos que envolvem o conteúdo) e o conteúdo. A sua origem pode ser congênita ou após traumas decorrentes, sendo menos comum as hérnias inguinais de origem congênita (Smeak, 2003).

A hérnia nada mais é que uma anormalidade na formação do anel inguinal que permite o extravasamento de órgãos para o subcutâneo. Os órgãos mais comumente encontrados são: alça intestinal, vesícula urinária, omento e útero. Em caninos as causas ainda são pouco conhecidas e em gatos, a situação se faz ainda mais rara e não tem predisposição sexual ou racial (Smeak, 2003).

Os achados em exames físicos se caracterizam por inchaço e variam de acordo com o conteúdo herniário e o grau de obstrução vascular associada (Fossum, 2005). As hérnias inguinais podem se apresentar de forma unilateral ou bilateral, sendo a uni mais frequente do que as bilaterais (Smeak, 2003; Fossum, 2005).

Além da hérnia inguinal podem ocorrer as hérnias escrotais e femorais, a principal diferença entre elas é a região anatômica em que se apresentam. Quando se compara a hérnia inguinal com a femoral pode se concluir que além da diferença no local anatômico elas apresentam outra diferença, na hérnia



femoral há um defeito no canal femoral e na inguinal o defeito se apresenta no canal inguinal. (Fossum, 2005).

O diagnóstico é feito principalmente pela anamnese e pelo exame físico, através da palpação da tumefação (se a tumefação for redutível e o canal inguinal palpado, o diagnóstico é confirmado) (Fossum; Smeak, 2003). Meios complementares como o RX e a ecografia abdominal ajudam a identificar as estruturas envolvidas e a descartar diagnósticos diferenciais, como neoplasia mamária, linfadenopatia, lipoma, abscesso, hematoma, quisto ou granuloma (Gogny et al., 2010).

Segundo Ferraz (2012) o tratamento das hérnias é cirúrgico e consiste numa técnica chamada herniorrafia.

O presente trabalho teve como objetivo relatar um caso de hérnia inguinal em uma cadela.

Relato de Caso

Foi atendida na Clínica Escola de Medicina Veterinária da Universidade de Rio Verde – UniRV uma cadela sem raça definida, nove anos de idade e pesando 32 Kg. A queixa principal instituída pela proprietária foi acerca da presença de aumento de volume na região inguinal da cadela. De acordo com a proprietária, a evolução do quadro ocorreu subitamente e que a cadela já apresentava esse aumento há pelo menos dois anos, mas que no último mês a mesma apresentava-se inquieta e que parecia sentir dor quando tocada na região.

Relatou ainda normorexia, normodipsia, ausência de ectoparasitas e inferiu que a cadela estava com as imunizações e desverminações em dia. A cadela não possuía contactantes há pelo menos três anos e permanecia nos ambientes domiciliares internos em durante praticamente todo o tempo.

Com base no histórico e queixa da proprietária realizou-se o exame clínico completo e constatou-se que todos os parâmetros analisados estavam de acordo com o esperado para um animal com esse porte e idade. Foram coletadas amostras de sangue para realização de perfis hematológicos das enzimas alanina aminotransferase, creatinina, uréia e fosfatase alcalina, assim como do hemograma com pesquisa de hematozoários.

O exame físico específico revelou aumento de volume na região inguinal esquerda, que se estendia caudalmente até a vulva e ocasionava seu deslocamento no sentido lateral direito, com consistência macia e de difícil redução manual (figura 1). Não era possível sentir o anel inguinal devido à presença do conteúdo.



Figura 1 – Fotografia de uma cadela SRD, evidenciando aumento de volume da região inguinal (seta). Clínica escola de Medicina Veterinária – UniRV, 2014.



Com base nos relatos e achados do exame físico específico, solicitou-se uma ultrassonografia, que demonstrou a presença de conteúdo herniário composto por uma estrutura medindo aproximadamente 0,6 cm de diâmetro com conteúdo anecóico, sugestiva de útero. Foi ainda, sugerida a presença de omento.

Caracterizou-se, então, a presença de hérnia inguinal e a cirurgia agendada para breve. Os exames hematológicos realizados não revelaram qualquer alteração digna de nota.

No dia da cirurgia, a cadela recebeu medicação pré-anestésica composta por Acepromazina (0,03mg/kg) e Cloridato de tramadol (3 mg/kg), na mesma seringa, por via intramuscular. Após a medicação pré-anestésica recebeu oxigênio a 100% por meio de máscara, durante 15 minutos. Em seguida realizou-se a tricotomia ampla e a cateterização da veia cefálica. A indução foi feita com Propofol (dose-resposta) e Midazolam (0,2 mg/kg) pela via intravenosa. Foi realizada anestesia epidural composta por Lidocaína (5 mg/kg). A manutenção foi realizada com Isoflurano vaporizado com oxigênio 100%.

A técnica cirúrgica utilizada foi incisão sobre e cranialmente à hérnia (Figura 2). Após a divulsão do tecido subcutâneo, realizou-se a exteriorização do saco herniário (Figura 3). Após a incisão no saco herniário, foi observado conteúdo composto por útero e omento (figura 4). O anel inguinal por onde passa o conteúdo, teve que ser incisado no sentido cranial, para que a redução do conteúdo fosse realizada com sucesso. O saco herniário foi então retirado por secção. Em seguida foi realizada a escarificação das bordas do anel herniário e procedida a síntese com fio monofilamentar absorvível sintético (náilon) em padrão Jaquetão. A equipe cirúrgica teve o cuidado de não realizar a síntese total, deixando a borda caudal livre, devido à presença de veias e artérias que anatomicamente passam pelo anel inguinal.



Figura 2 - Incisão cranial e sobre a hérnia inguinal de uma cadela SRD, UniRV. Clínica escola de Medicina Veterinária – UniRV, 2014.



Figura 3 - Hérnia inguinal (saco herniário e conteúdo) de uma cadela SRD, UniRV. Clínica escola de Medicina Veterinária – UniRV, 2014.



Figura 4 – Conteúdo de hérnia inguinal (útero e omento) de uma cadela SRD, UniRV. Clínica escola de Medicina Veterinária – UniRV, 2014.

O espaço subcutâneo foi reduzido com fio multifilamentar absorvível orgânico em padrão intradérmico e a pele suturada com fio de náilon em padrão Wolff. Foi realizado curativo local e terapia com o antibiótico Cefalexina (30mg/kg) e o agente anti-inflamatório Meloxicam (0,2 mg/kg). A mesma terapia medicamentosa foi prescrita para casa com a administração do antibiótico durante 10 dias e o anti-inflamatório durante 5 dias, e a sutura de pele foi retirada aos 10 dias após o procedimento cirúrgico. Foi recomendado o uso constante do colar protetor, até a retirada dos pontos.

Resultados e discussão

Os resultados descritos nesse trabalho confirmam a importância do diagnóstico por imagem e como a utilização da ultrassonografia exerce extrema importância para a definição do diagnóstico das hérnias. Fossum (2012) enfatiza a necessidade de tal exame, visto que as hérnias podem apresentar diferentes conteúdos ou mesmo diagnósticos diferenciais.

Uma boa anamnese associada a avaliação clínica criteriosa somadas à disponibilidade dos exames laboratoriais, ajudaram no fechamento do diagnóstico e na melhor opção terapêutica Slatter (2002).

Quando o conteúdo herniário é composto por útero, sugere-se realizar a ovarió-histerectomia associada à herniorrafia, pois a associação destas técnicas pode garantir maior sucesso da terapêutica empregada (Raiser; Pipi, 1998; Slatter, 2002; Pimentel et al., 2005; Fossum, 2012). No caso supracitado, não foi realizada a ovarió-histerectomia, devido ao quadro clínico apresentado pela paciente durante a cirurgia.

Os animais com hérnias inguinais apresentam-se à consulta com história de tumefação indolor na região. Podem ainda, apresentar vômito, letargia, dor e depressão, se o conteúdo da hérnia estiver encarcerado (Fossum, 2002; Smeak, 2003). Neste caso o animal apresentava aumento de volume inicialmente indolor, mas subitamente se apresentou inquieto, com dor e desconforto à palpação.

Diversos conteúdos herniários foram previamente descritos. Sturion et al. (2013) encontraram hematometra dentro de uma hérnia inguinal em uma cadela Pinscher com 3 anos de idade. Slatter (2002) relata outros achados, tais como piometra, mucometra, ou mesmo úteros gravídicos. Neste caso a cadela apresentava em seu conteúdo herniário omento e útero.

Em geral, animais portadores de hérnias inguinais apresentam-se clinicamente saudáveis (Slatter, 2002), como a cadela no caso que aparentemente estava saudável mesmo apresentando esse aumento de volume durante 2 anos, contudo, dependendo da gravidade da hérnia e nível de encarceramento dos órgãos, os animais podem apresentar leucocitose; neutrofilia com desvio à esquerda, decorrente a retenção da secreção sanguinolenta no útero, concentrações séricas de creatinina e uréia aumentadas, devido à desidratação; além de toxemia (Smeak, 2003).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Considerações Finais

A técnica cirúrgica aplicada neste caso apresentou bons resultados, restabelecendo assim, a higidez do paciente e satisfazendo as expectativas da equipe cirúrgica e da proprietária.

Referências Bibliográficas

- FOSSUM, T. "Surgery of the Abdominal Cavity: Inguinal, Scrotal and Femoral Hernias" in__ FOSSUM, T. (Eds) Small Animal Surgery, 2ª Ed, Mosby Elsevier, p. 261-267, 2002.
- SLATTER, D. **Textbook of small surgery. Philadelphia: WB Saunders**, p. 3070, 2002.
- SMEAK D. "Abdominal Hernias" in Slatter D (Eds.) **Textbook of Small 6 Animal Surgery 1**, 3ª Ed, Saunders, p. 452-455, 2003.
- FERRAZ, L.A. C. "Cinco Casos Clínicos de Medicina e Cirurgia de Animais de Companhia." 2012. Disponível em: <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/78371/2/111871.pdf>
- PRATSCHE, K. Me Management of hernias and ruminas in small aimais. **In Practice**,, 570-571 e 578-581; 4a Read R & Bellenger C "Hernias" in Slatter D (Eds.) **Textbook of Small Animal Surgery 1**, 3ª Ed, Saunders, 446-448;
- PIMENTEL, A. S. et al. Histerocele inguinal com piometra em cadela - relato de caso. **Revista niversidade Rural, Série Ciências da Vida**, v. 25, suplemento, p. 316, 2005Smeak D "Abdominal Hernias" in Slatter D (Eds.) **Textbook of Small 6**, P.316. SLATTER, D. **Textbook of small surgery**. Philadelphia: WB Saunders, p, 3070, 2003.
- RAISER, A. G.; PIPPI, N. L. Abordagem cirúrgica da hérnia abdominal traumática em cães e gatos. **VeterinariaTécnica**, v. 6, p. 38-43, 1998. Fossum T "Surgery of the Abdominal Cavity: Inguinal, Scrotal and Femoral Hernias" in Fossum T (Eds.) **Small Animal Surgery**, 2ª Ed, Mosby Elsevier, p. 261-267, 2002
- STURION, D. J.; STURION, T. T.; STRURION, M. A. T.; GARCIA, B. A.; MARTINS, E. L.; MOYA-ARAÚJO, C. F.Histerocele inguinal com hematometra em cadela - relato de caso. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 16, n. 2,p. 1, p. 165-168, 2013.



Identificação de *Habronema clarki* baseada na morfologia labial em capivara (*Hydrochoerus hidrochaeris*) de vida livre em Rio Verde/GO

Adriel Freitas Laurindo¹, Tamyrís Furtado de Lima², Mariana Eloisa de Souza³,
José Hairton Tebaldi⁴, Estevam Guilherme Lux Hoppe⁵, Aline Carvalho Martins⁶

¹Bolsista UniRV, graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde: adriel_laurindo@hotmail.com

²Bolsista Pibic/CNPq, graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde

³Graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde

⁴Técnico responsável pelo Laboratório Doenças Parasitárias do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal, SP, Brasil

⁵Professor Dr do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal, SP, Brasil

⁶Orientadora, Profa Ma da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. alinecarvalhomartins@hotmail.com

Resumo: Objetivou-se neste trabalho quantificar e descrever, baseada na morfologia labial, espécimes de *Habronema clarki* encontrados em uma capivara de vida livre na região de Rio Verde/Goiás. Após necropsia parasitológica foi avaliado todo o conteúdo do estômago encontrando um helminto nematoide com características do gênero *Habronema*. Foram separados machos e fêmeas e quantificados. Em seguida, foi realizada a identificação da espécie, através da avaliação em microscopia óptica, da morfologia labial. Existem quatro relatos mundiais na literatura com a descrição de *Habronema clarki*, sendo que apenas um foi realizado no Brasil, o qual sugeriu a identificação desta espécie através da morfologia labial. Conclui-se que é possível a identificação do *Habronema clarki* através da morfologia labial. A grande quantidade de espécimes encontrada no animal estudado sugere que este seja um parasito comum da região, necessitando de novos trabalhos para se estabelecer um perfil epidemiológico deste e de outros parasitas de capivaras.

Palavras-chave: nematoides, estômago, selvagem

Identificatiom of *Habronema clarki* based on labial morphology in capybaras (*Hydrochoerus hidrochaeris*) with free life at Rio Verde/GO

Abstract: The aim of this study was to quantify and describe , based on labial morphology, *Habronema clarki* specimens, founded on capybara of free life at Rio Verde/Goiás . After parasitological necropsy all of the stomach contents was evaluated finding a nematode helminth with *Habronema* gender characteristics. Males and females were separated and quantified . Then, the species identification was performed through evaluation in optical microscopia of the labial morphology. There are four mundial reports in the literature that described the *Habronema clarki* , and only one was in Brazil, which suggested the identification of the specie through the labial morphology. We conclude that it is possible to identify the *Habronema clarki* through the labial morphology. The large number of specimens found in the animals of this study suggests that this is a common parasite of the region, requiring further works to establish an epidemiological profile of this and other capybaras parasites.

Keywords: nematodes, stomach, wild

Introdução

As capivaras, assim como outros animais, podem ser parasitados por vários tipos de endoparasitas. No entanto, diferente dos animais domésticos, os estudos sobre a fauna helmintológica nessa espécie são mais escassos. Os dados referentes às espécies de parasitas encontrados como prevalência, intensidade de infecção e abundância relatados são diferentes entre os diversos trabalhos, e podem variar com a procedência dos animais, condições do ambiente e metodologia utilizada (Nogueira; Cruz, 2007).

Estudos já foram conduzidos em animais de cativeiro e de vida livre com o objetivo de identificar os principais helmintos de capivaras, especialmente avaliando as espécies encontradas em necropsias parasitológicas. Os helmintos nematóides do gênero *Habronema* fazem parte do grupo de helmintos que podem ser encontrados no estômago das capivaras (Nogueira; Cruz, 2007; Vicente et al., 2007).



As espécies de *Habronema*, que parasitam o estômago dos animais, apresentam alta especificidade parasitária, sendo atualmente identificadas espécies em equinos, asininos, zebras e capivaras. A espécie *Habronema clarki* é a única encontrada em capivaras, tendo somente um relato no Brasil de identificação da espécie (Hoppe et al., 2014), e dois com identificação de gênero (Travassos, 1945 e Sinckoc et al., 2004); e ainda mais três relatos fora do Brasil (Clitwood, 1937 citado por Casas et al., 1995; Chabaud, 1958; Casas et al., 1995).

Clitwood em 1937 (citado por Casas et al., 1995) descreveu pela primeira vez a morfologia do *Habronema clarki* e propôs uma chave de identificação observando a musculatura vaginal. Chabaud (1958) relatou a dificuldade de se identificar utilizando esta chave, mostrando que no macho a porção caudal do *H. muscae*, *H. microstoma* e *H. clarki* são idênticas, portanto o *H. clarki* possui diferenças no espículo esquerdo. E ainda, para facilitar a identificação das fêmeas, sugeriram a pesquisa de uma chave de identificação através da avaliação do tamanho do estoma e morfologia labial.

Casas et al (1995) identificaram a espécie na Bolívia. Travassos (1945) e Sinckoc et al (2004) relataram a ocorrência de nematoides do gênero *Habronema* no Mato Grosso do Sul e São Paulo, respectivamente.

O primeiro relato da espécie *Habronema clarki* no Brasil foi realizado no Paraná, com uma descrição detalhada da morfologia desta espécie, mostrando a possibilidade de utilizar morfologia labial e tamanho do estoma como chave para identificação (Hoppe et al., 2014).

O objetivo deste trabalho foi quantificar e descrever, baseada na morfologia labial, espécimes de *Habronema clarki* encontrados em uma capivara de vida livre na região de Rio Verde/Goiás.

Material e Métodos

Pesquisou-se através de necropsia parasitológica a presença de parasitas em uma capivara de vida livre. A capivara adulta, fêmea, prenhe havia sido atropelada e foi levada a uma clínica particular com fratura de membro. Devido ao seu estado clínico com prognóstico desfavorável, o animal foi sacrificado. Posteriormente, foi encaminhada ao Laboratório de Patologia Veterinária da UniRV para realização de necropsia e as porções do trato digestivo do animal foram encaminhadas ao Laboratório de Parasitologia Veterinária da UniRV para lavagem das mesmas e procura de parasitas.

Necropsia parasitológica

Foram feitas ligaduras duplas isolando as porções do estômago, do intestino delgado e do intestino grosso. A seguir, cada segmento foi aberto em bandeja e suas mucosas lavadas com água corrente. O material obtido foi tamisado, utilizando-se tamises de 100 mm de abertura e fixado com líquido de Railliet e Henry. Foi examinado todo o conteúdo do estômago, e feita a identificação de gênero, sexo e espécie.

Resultados e discussão

Na necropsia parasitológica encontrou-se espécimes no estômago, todos com mesmas características genéricas, que foram separados por sexo e quantificados.

Esta identificação foi realizada com o auxílio de uma lupa de acordo com as seguintes características: corpo cilíndrico, brancos e de 1 a 2,5 cm de comprimento; o macho é relativamente menor e apresenta cauda com uma torção espiral, já a fêmea é maior em relação ao macho, sem cauda espiralada.

Algumas espécies foram levadas ao Laboratório de Parasitologia do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Unesp/Jaboticabal/SP para identificação das espécies em microscópio óptico após clarificação em ácido acético. Para isto, foram utilizadas as características labiais conforme descrito por Hoppe et al (2014). No Laboratório foi realizada a identificação da espécie em microscopia óptica, quantificando 2864 espécimes, sendo 1400 fêmeas e 1464 machos. Esse valor encontrado é bem superior ao de outros estudos. Casas et al (1995) em estudo com 41 capivaras em nove localidades da Bolívia, identificou *H. clarki* em apenas um animal, este com 5 espécimes. No Paraná, na região de Bandeirantes (PR), foram encontrados em uma capivara 23 espécimes (Hoppe et al.; 2014).

Após avaliação em microscopia óptica de três machos e três fêmeas, foram identificadas as características morfológicas da porção labial (pseudolábios trifurcados) e tamanho do estoma em ambos os sexos (Figura 1).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

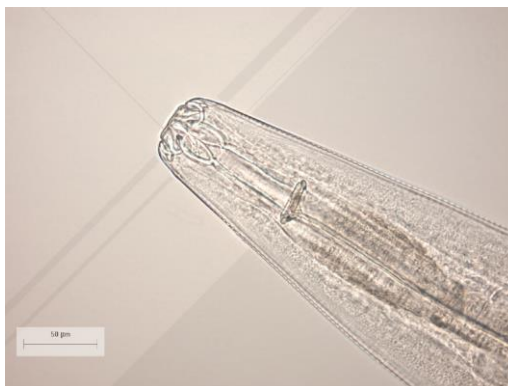


Figura 1 – *Habronema clarki*. Região anterior, macho (40X).

Chabaud (1958) sugeriram o estudo para a identificação através da avaliação do tamanho do estoma e morfologia labial, que poderia ser utilizada mesmo em infecções mistas, quando não se tem o macho para a avaliação dos espículos. Hoppe et al. (2014) mostraram como a avaliação do pseudolábio trifurcado poderia ser característica importante para identificação, necessitando de mais estudos para ser incluída em futuras chaves taxonômicas.

Considerando o fato de que, mundialmente, o *Habronema clarki* foi visto e estudado poucas vezes, este trabalho possibilitou enriquecer as informações sobre o parasita. Vale ressaltar a importância de mais estudos. A quantidade de espécimes encontrada em um único indivíduo em uma localidade nunca estudada, pode sugerir que este helminto nematoide seja endêmico em animais de vida livre nesta região. Entretanto se faz necessário novas pesquisas para identificação e quantificação de helmintos em capivaras para se determinar a prevalência do mesmo.

Conclusão

A grande quantidade de espécimes encontrada no animal estudado sugere que a distribuição geográfica desse parasita, até então limitada a poucas descrições, seja ampla. Novos trabalhos se fazem necessários para se estabelecer um perfil epidemiológico deste e de outros parasitas de capivaras.

Agradecimentos

À UNIRV e CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica.

Ao Laboratório de Doenças Parasitárias do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Câmpus de Jaboticabal), pelo auxílio na avaliação morfológica do *Habronema clarki*.

Referências Bibliográficas

CASAS, M. C.; ZALLES, L.M., PATRICK, M. J.; DAILEY, M. Intestinal helminths of capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) from Bolivia. **J Helminthol Soc Wash.**; v.62, n.1, p.87-88, 1995.

CHABAUD, A. G. Essai de classification des nématodes Habronematinae. **Ann Par Hum Comp**, v. 33, n. 4, p.445-508, 1958

HOPPE, E. G. L.; TEBALDI, J. H.; CARDIA, D. F. F. Detailed morphological description of *Habronema clarki* Foster & Chitwood, 1937, a nematode parasite of capybaras *Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus, 1766) in Brazil. **Braz. J. Vet. Parasitol.**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 251-254, 2014

NOGUEIRA, F. M.; CRUZ, T. F. **Doenças da Capivara**. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 74 p 2007.

SINKOC, A. L.; BRUM, F.A.; MÜLLER, G.; BRUM, J. G. W. Helmintos parasitos de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris* L. 1766) na região de Araçatuba, São Paulo, Brasil. **Arq Inst Biol**, v. 71, n. 3, p.329-333, 2004.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

TRAVASSOS, L. Relatório da excursão do Instituto Oswaldo Cruz ao Rio Paraná (Porto Cabral), em março e abril de 1944. **Mem Inst Osw Cruz**, v.42, n.1, p. 151-165, 1945.

VICENTE, J. J.; Rodrigues, H., O.; GOMES, D. C.; Pinto, R. M. Nematóides do Brasil. Parte V: Nematóides de Mamíferos. **Revta bras. Zool.**, v.14, supl. 1, p.1-452, 1997.



Investigação das espécies de *Eimeria* em propriedades tecnificadas e não tecnificadas de ovinos

Tamyris Furtado de Lima^{1,3}, Adriel Freitas Laurindo^{2,3}, Letícia Souza Prates³, Gilmar Arantes Ataíde Junior³, Carolina Rocha e Silva⁴, Aline Carvalho Martins^{4,5}

¹ Bolsista Pibic/CNPq, graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde, tfurtadodelima@gmail.com

² Bolsista UniRV, graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde

³ Graduandos do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

⁴ Co-Orientadora, Profa. Ma da Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

⁵ Orientadora, Profa Ma da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. alinecarvalhomartins@hotmail.com

Resumo: A ovinocultura vem se tornando uma atividade promissora para o país, principalmente quando se trata do mercado de carne, pois muitas regiões do Brasil tem potencialidade para produção de ovinos. Mas um dos grandes entraves da produção são as doenças causadas por parasitas do gênero *Eimeria spp.* que comprometem tanto o desenvolvimento do animal quanto a sua produção. Baseado nesta problemática, o objetivo deste estudo foi avaliar a relação do nível de tecnificação de propriedades de ovinos com a quantidade de *Eimeria* presentes nelas, identificando cada uma das espécies. Foram selecionadas 6 propriedades próximas a Rio Verde-GO, totalizando 174 animais, desses animais 98 apresentaram oocistos nas fezes, sendo encontradas as seguintes espécies: *E. ahsata*, *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. granulosa*, *E. intricata*, *E. ovina*, *E. ovinoidalis*, *E. pallida* e *E. parva*. Considerou-se patogênicas cinco delas: *E. ahsata*, *E. crandallis*, *E. parva*, *E. ovina* e *E. ovinoidalis*. Concluiu-se que o nível de tecnificação não interferiu na quantidade e espécies prevalentes em cada propriedade, já que tanto nas tecnificadas quanto nas não tecnificadas foram encontradas espécies patogênicas e não patogênicas.

Palavras-chave: coccidiose, patogenicidade, carneiros

Investigation of *Eimeria* species at technified and no technified ovine properties

Abstract: The sheep industry is becoming a promising activity for the country, especially when it comes to the meat market, because many regions of Brazil has the potential to sheep production. But one of the major obstacles of production are diseases caused by parasites of the genus *Eimeria spp.* which compromise the development of animal and your production. Therefore, this study aimed to evaluate the relationship of the technification level of sheep properties with the quantity of *Eimeria* present in it, identifying each species. Six properties were selected around Rio Verde-GO, totaling 174 animals; in this, 98 present oocysts in the feces, and the species of *Eimeria* founded were: *E. ahsata*, *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. granulosa*, *E. intricata*, *E. ovina*, *E. ovinoidalis*, *E. pallida* e *E. parva*. Considered pathogenic five of them: *E. ahsata*, *E. crandallis*, *E. parva*, *E. ovina* e *E. ovinoidalis*. It was concluded that the level of technification does not affect the quantity and type of prevalent species in each property, because in both levels of tecnification was founded pathogenic and nonpathogenic species.

Keywords: coccidiosis, pathogenicity, sheep

Introdução

Dentre os primeiros animais domesticados pelo homem, estão os ovinos e os caprinos. Para o homem a possibilidade de criar esse tipo de animal foi muito proveitosa, pois dele podia-se extrair carne e leite para alimentação, lã e pele para proteção e abrigo contra o frio.

Com o tempo, a ovinocultura foi se desenvolvendo, passando a ser uma atividade praticada em todo o mundo, pois os ovinos mostraram-se capazes de se adaptar bem a qualquer tipo de clima, relevo e vegetação. Mas apesar dessa ampla difusão, somente em alguns países, a criação de ovinos ganhou caráter fortemente econômico, como é o caso da Austrália e Nova Zelândia, que se tornaram conhecidas pelas suas criações tecnificadas.

Bem como em todo sistema de produção, a criação de ovinos também é acometida por enfermidades que contribuem para um desempenho insatisfatório dos animais e aumento da mortalidade,



constituindo um obstáculo para o melhoramento dos índices de produção animal. Dentre elas destacamos a eimeriose que é uma doença parasitária que acomete ovinos, causando graves danos em animais jovens. Tem como agente etiológico, várias espécies do gênero *Eimeria spp* (Souza, 2014)

A eimeriose é uma parasitose de ampla distribuição geográfica tendo sido diagnosticada em regiões de diferentes condições climáticas. Apresenta maior ocorrência em animais mantidos em pequenas áreas, o que, juntamente com a precária higiene do ambiente colaboram para o aparecimento e manutenção desta doença (Hassum et al., 2002).

Apesar da alta frequência de eimeriose na criação de ovinos, há poucos estudos sobre a presença, comportamento e identificação de espécies de *Eimeria spp*. nos rebanhos de ovinos do estado de Goiás e o conhecimento dessas espécies na região é imprescindível para a implantação adequada de medidas de controle desta enfermidade.

Portanto este estudo teve como objetivo avaliar a relação do nível de tecnificação de propriedades de ovinos com a quantidade de *Eimeria spp* presentes nela, identificando cada uma das espécies.

Material e Métodos

Foram selecionadas seis propriedades criadoras de ovinos localizadas próximas a Rio Verde-GO, Estado de Goiás, com base em dois critérios: apresentar oocistos nas fezes dos animais e ser classificada em duas categorias de tecnificação (criação tecnificada e criação com pouca tecnificação). Em cada propriedade foi selecionado um número de animais representativo do rebanho, ou seja, a maioria dos animais presentes.

Avaliou-se 174 animais, os quais eram da raça Dorper e Santa Inês, consistindo entre machos e fêmeas com idade distintas. Duas das propriedades selecionadas foram classificadas como tecnificadas, por apresentarem um manejo de animais organizado e as outras quatro classificadas como propriedades não tecnificadas. Entre as duas tecnificadas, uma tinha sistema de criação confinado e a outra a pasto.

Amostras de fezes foram colhidas com a mão enluvada diretamente da ampola retal dos animais. Uma vez colhidas, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e mantidas em caixa isotérmica com gelo até submissão ao laboratório.

Para a identificação dos animais positivos para coccídios (*Eimeria*), as amostras foram submetidas ao exame quantitativo de oocistos por grama de fezes (OOPG) segundo a técnica de Gordon e Whitlock (1939) modificada por Ueno e Gonçalves (1998).

As amostras positivas foram reunidas por propriedade e então, foram concentradas utilizando-se a técnica de sedimentação (Ueno; Gonçalves, 1998). As amostras concentradas passaram por um período de esporulação em dicromato de potássio (K₂Cr₂O₇) a 2,5% por sete dias. Após a esporulação as espécies foram identificadas com base nas características morfométricas dos oocistos e esporocistos. Foram caracterizados pelo menos 100 oocistos por propriedade.

Foi realizada estatística descritiva para os dados de prevalência das principais espécies de *Eimeria* presentes nas criações de ovinos. Para se determinar a influência do nível de tecnificação da criação de ovinos na contagem de oocistos presentes nos animais foi feita análise de variância utilizando o programa GraphPad Prism 5.0.

Resultados e discussão

Nas duas propriedades tecnificadas 62% (64/103) dos animais apresentavam oocistos não esporulados nas fezes e nas propriedades não tecnificadas, 48% (34/71) estavam positivos.

Após a análise das fezes, foi observada uma média de contagem de oocistos (OOPG) semelhante em todas as propriedades. Comparando-se os tipos de propriedades em níveis de tecnificação, não se observou diferença estatística entre elas ($p > 0,05$; Tabela 1).

Ainda não há relatos na literatura que comparem a quantidade de oocistos presentes de acordo com a tecnificação da propriedade, mas segundo Souza (2014) a prevalência de oocistos é influenciada pelo sistema de criação e o nível de tecnificação. A tecnificação está relacionada a um melhor manejo sanitário, entretanto, não se sabe se este melhor manejo interfere na contagem de oocistos e na presença de espécies patogênicas ou não patogênicas e até na resistência destas no ambiente.

No Estado do Rio de Janeiro, Hassum et al. (2002) analisaram morfológicamente oocistos de *Eimeria bakuensis* em ovinos criados em regime semi-intensivo. No Rio Grande do Sul, também foram



encontrados dois relatos sobre identificação de espécie de *Eimeria*, um no município de Mostarda/RS, em ovinos criados em sistema extensivo (Silva et al., 2008) e o outro, em ovinos mantidos em confinamento durante um evento no município de Esteio/RS (Brinker et al., 2014).

Tabela 1. Média de contagem de oocistos (OOPG) e desvio padrão (DP), de acordo com o sistema de criação e nível de tecnificação, em diferentes propriedades.

Propriedade	Sistema de criação	Nível de tecnificação	OOPG (Média±DP)
1	Confinamento	Alto	252,9 ± 759,3 ^a
2	Extensivo a pasto	Alto	394,4 ± 621,2 ^a
3	Extensivo a pasto	Baixo	1345 ± 3772,7 ^a
4	Extensivo a pasto	Baixo	107,4 ± 252,3 ^a
5	Extensivo a pasto	Baixo	1250,0 ± 3072,5 ^a
6	Extensivo a pasto	Baixo	350,0 ± 614,4 ^a

*Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente ($p \geq 0,05$).

Silva et al. (2010) realizaram estudos de prevalência na região Centro-Oeste, na cidade de Rondonópolis/MS. Estes autores identificaram diferentes espécies de *Eimeria*, em animais criados em sistema extensivo.

Com objetivo de saber quais espécies do gênero *Eimeria spp.* estavam parasitando os animais das propriedades em torno do município de Rio Verde, assim como a frequência de *Eimerias* patogênicas nas mesmas foi feita a identificação das espécies em 98 animais positivos para oocistos, com base em sua morfologia.

Foram identificadas nove espécies, sendo elas: *E. ahsata*, *E. ovinoidalis*, *E. parva*, *E. faurei*, *E. intricata*, *E. pallida*, *E. crandallis*, *E. granulosa* e *E. ovina*. A frequência das espécies nas seis propriedades está descrita na Figura 1.

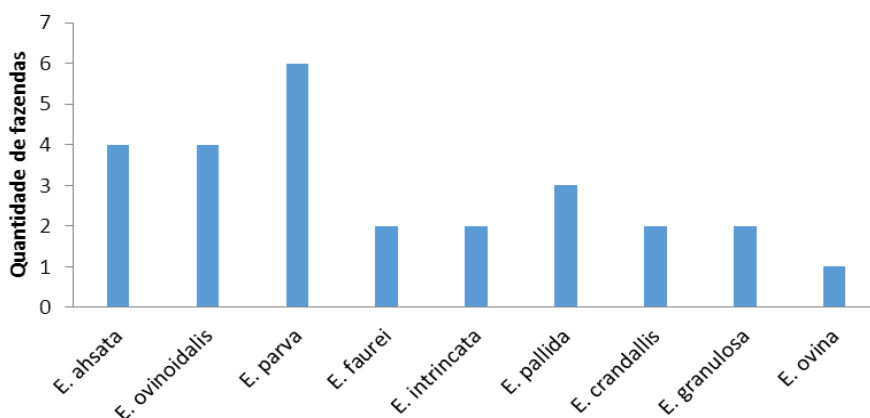


Figura 1. Espécies de *Eimeria* diagnosticadas, em diferentes propriedades.

A *E. parva* foi mais a espécie mais prevalente, sendo identificada nas seis propriedades analisadas. A *E. ahsata* e *E. ovinoidalis* foram observadas em quatro propriedades, já a *E. pallida* em três, as espécies *E. faurei*, *E. intricata*, *E. crandallis* e *E. granulosa* em duas propriedades e a *E. ovina* em apenas uma.

Amarante et al (1993) descreveu as seguintes espécies encontradas em ovinos de Botucatu: *E. crandallis*, *E. weybridgensis*, *E. parva*, *E. ovinoidallis*, *E. bakuensis* e *E. ahsata*, de acordo com o autor essas também foram as que eliminaram uma maior quantidade de oocistos. Hassum et al. (2002) também identificaram em seu estudo, *Eimeria* da espécie da *bakuensis*.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Hassum e Menezes (2005) observaram *Eimeria* em um rebanho sem sintomatologia clínica identificando dez espécies, sendo elas: *E. ahsata*, *E. bakuensis*, *E. caprovina*, *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. granulosa*, *E. intricata*, *E. ovinoidalis*, *E. pallida* e *E. parva*, com maior prevalência da *E. ovinoidalis*. Neste estudo não foi avaliada a sintomatologia clínica, no entanto, em uma das propriedades (não tecnificada) foi relatado histórico de diarreia. Vale ressaltar que a diarreia observada em casos de eimeriose também pode ser vista em ovinos com verminose, outra doença parasitária importante e frequente em ovinos.

Nas propriedades tecnificadas foram encontradas três espécies patogênicas (*E. ashata*, *E. ovinoidalis* e *E. parva*) e duas não patogênicas (*E. faurei*, *E. intricata*). Nas propriedades não tecnificadas foram encontradas cinco espécies patogênicas (*E. ashata*, *E. ovinoidalis*, *E. parva*, *E. ovina* e *E. crandallis*) e três não patogênicas (*E. granulosa*, *E. intricata* e *E. pallida*). O número de espécies patogênicas e não patogênicas em relação ao nível de tecnificação das propriedades está apresentado na Figura 2.

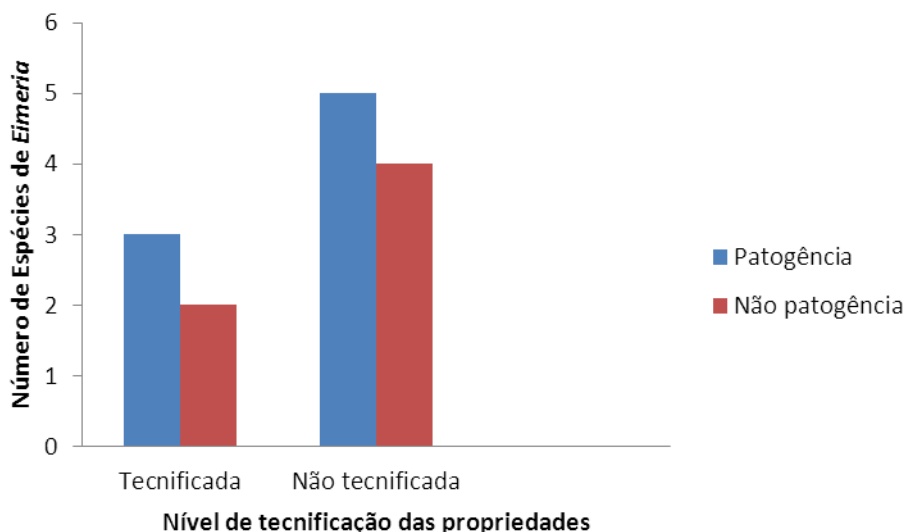


Figura 2. Número de espécies de *Eimeria* em relação ao nível de tecnificação (alto e baixo) das propriedades analisadas.

Das dez espécies encontradas por Souza (2014) nos ovinos criados extensivamente, duas foram consideradas com maior potencial patogênico (*E. crandallis* e *E. ovinoidalis*), já nos dois estudos realizados no Rio Grande do Sul, Silva et al. (2008) e Brinker et al. (2014) consideraram a *E. ovinoidalis* e *E. ahsata* como as patogênicas para os ovinos. Assim como nesse estudo, Silva et al (2008) identificaram as espécies *E. crandallis* e *E. ahsata*, porém diferindo deste, os autores não as consideraram de alta patogenicidade.

Conclusão

Neste estudo, a carga parasitária de *Eimeria* spp. não foi influenciada pelo nível de tecnificação, nas diferentes propriedades estudadas. Nas quais foram encontradas espécies patogênicas e não patogênicas de *Eimeria*, independentemente, do tipo de criação, o que se deve atentar para a infecção por esse parasita. Novos estudos são interessantes para avaliar os efeitos da presença destes coccídios nos animais criados em regiões e manejos diversos.

Agradecimentos

Ao CNPq à UNIRV e pela concessão de bolsa de iniciação científica aos acadêmicos.

Referências Bibliográficas



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

AMARANTE, A. F. T.; BARBOSA, M. A.; SEQUEIRA, J. L. Coccidiose em cordeiros em Botucatu – SP: relato de dois casos. **Revista Brasileira de Parasitologia**, v.10, n.2, p. 73-74, 1993.

BRINKER, J.C.; ROCHA, A.G.; BISOL, J. et al. Identificação de espécies de *Eimeria spp.* em ovinos participantes na 33ª exposição internacional de animais no município de esteio, RS. **Revista Agrocientífica**, v.1, n.1, p. 61-68, 2014.

HASSUM, I. C.; PAIVA, R. V.; MENEZES, R. C. A. A. Frequência, dinâmica e morfologia dos oocistos de *Eimeria bakuensis* (apicomplexa: eimeriidae) em ovinos de diferentes categorias de produção de uma criação no município de Petrópolis/RJ. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 11, n. 1, p. 19-25, 2002.

HASSUM, I.C.; MENEZES, R.C.A.A. Infecção natural por espécies do gênero *Eimeria* em pequenos ruminantes criados em dois municípios do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.14, n.3, p.95-100, 2005.

UENO, H.; GONÇALVES, P.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4. Ed. Japan: Japan International Cooperation Agency, 1998,143p.

SILVA, F.R.C; SOUZA, J.D.; FIALHO, C.G. et al. Identificação das espécies de *Eimeria spp.* em ovinos no município de Mostardas/RS. **Veterinária em Foco**, v.6, n1, p.16-20 ,2008.

SILVA, M.R.L.; SOUZA, E.A.; BONELLI, E. A. Parasitas gastrintestinais de ovinos criados na região de Rondonópolis-MT. **Revista Biodiversidade**, v.9, n.1, p.67-73 ,2010.

SOUZA, L.E.B. **Prevalência das espécies de *Eimeria* em caprinos e ovinos criados extensivamente e a dinâmica de infecção em ovinos criados em sistema intensivo no estado da Bahia**. Itapetinga: Programa de pós-graduação em zootecnia. 2014. 87f. Tese (doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2014.



Levantamento das principais causas de intoxicação em cães e gatos em Rio Verde – GO

Fernando de Oliveira Slepicka¹, Cristiane Raquel Dias Francischini²

¹ Graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde,

² Orientadora, Prof^a da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde, cristianeraquel@unirv.edu.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi fazer um levantamento das principais intoxicações que acometem cães e gatos no município de Rio Verde bem como descrever os sinais clínicos causados pelos toxicantes mais encontrados nas emergências e urgências das clínicas veterinárias dos pequenos animais, traçando um perfil toxicológico com dados que permitam ao clínico que atua neste município, conhecer as principais substâncias envolvidas. As principais causas de intoxicação encontradas foram acidentes com sapos, serpentes, alimentos deteriorados, raticidas além de outros. Dentre os sinais clínicos que em sua maioria foram agudos, mais comumente encontrados se destacam vômito, sialorreia, taquicardia e diarreia.

Palavras-chave: agentes tóxicos, pequenos animais, perfil toxicológico

Survey of the main causes of poisoning in dogs and cats in Rio Verde – GO

Abstract: The objective of this study was to survey the main toxicological poisoning that affect dogs and cats in the city of Rio Verde and to describe the clinical signs caused by toxicant agents found in emergencies and urgencies of veterinary clinics for small animals, drawing a toxicological profile with data that allow the clinician who works in this county know the main substances involved. The main causes of poisoning were found accidents with frogs, snakes, and spoiled food, rat poison and other in home environment, from the clinical signs that were mostly acute most commonly found are highlighted vomiting, drooling, diarrhea and tachycardia.

Keywords: toxic agents, small animals, toxicological profile

Introdução

As intoxicações são causas frequentes do atendimento médico veterinário de urgência. A velocidade do aparecimento dos sinais e da sua intensidade podem indicar as medidas, não somente terapêuticas, mas também profiláticas que deverão ser tomadas prontamente para assegurar a vida do animal (Spinosa et al., 2008).

Os animais de companhia estão sujeitos aos mais variados agentes tóxicos como raticidas, carrapaticidas, inseticidas, medicamentos, produtos de limpeza, acidentes com animais peçonhentos, plantas tóxicas ornamentais e alguns até mesmo se intoxicam por substâncias de abuso como álcool e drogas ilícitas. Muitas destas intoxicações ocorrem em função do comportamento curioso que estes animais possuem associados ao fato de muitos produtos com potencial tóxico estarem guardados ao alcance dos cães e dos gatos.

As intoxicações também são produzidas acidentalmente pelo próprio proprietário que administra medicamentos contraindicados para as espécies em questão ou então medicamentos que são normalmente utilizados, mas que foram oferecidos em doses altas capazes de intoxicar. Xavier et al (2002) mostraram que os medicamentos são os principais responsáveis pelas intoxicações correspondendo a 29,6% de todas as intoxicações ocorridas no período, conforme dados levantados de um hospital veterinário (HOVET/USP).

Portanto, neste trabalho pretendeu-se realizar um levantamento dos principais agentes tóxicos para cães e gatos nas clínicas médicas em Rio Verde-GO, o que possibilitará conhecer os principais agentes que intoxicam bem como os sinais clínicos mais encontrados, as raças envolvidas, o ambiente das intoxicações, o local de origem destes animais presentes neste município para que desta forma possa se criar um perfil das intoxicações o que ajudará não somente aos médicos veterinários recém-chegados ao mercado de trabalho, mas também aos demais profissionais já habituados as emergências nas clínicas



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

veterinárias a ampliar os diagnósticos diferenciais frente a possíveis casos de intoxicação, pois estes podem ser confundidos com outras enfermidades.

Estes dados também poderão ser transformados em informações aos proprietários no sentido de prevenção a demais intoxicações no ambiente onde os referidos animais se encontrem e também pode se tratar de um serviço de saúde pública já que tais informações são importantes para as residências que possuem crianças que podem ser vítimas dos mesmos produtos que foram capazes de intoxicar seus animais de estimação.

Materiais e métodos

Foram realizadas visitas em clínicas veterinárias escolhidas de forma aleatória. Nestes locais foram inspecionados os registros dos atendimentos clínicos entre janeiro de 2013 a Janeiro de 2015 os quais puderam ser transcritos para uma ficha de inquérito epidemiológico. Esta ficha foi baseada no inquérito utilizado pelo Centro de Controle de Envenenamentos do Hospital de Clínicas de Curitiba, e nesta (Anexo 1) foram feitas algumas adaptações (Hansen, 2006) para o uso em animais de companhia.

Os dados foram tabulados e analisados através de estatística descritiva de onde foram gerados gráficos para a melhor elucidação das frequência das intoxicações.

Resultados e discussão

No período de janeiro de 2013 a janeiro de 2015 foram transcritos 50 inquéritos que totalizaram o mesmo número de intoxicação. Destes 96% foram em cães e 04% foram em gatos, onde as idades foram em 42% dos casos até sete meses de idade e 58% acima de sete meses de idade. Os principais locais de ocorrência das intoxicações foram nos quintais (Figura 1) em função de ser o local onde os animais em questão passavam a maior parte do tempo e estavam mais sujeitos ao contato com os agentes tóxicos.

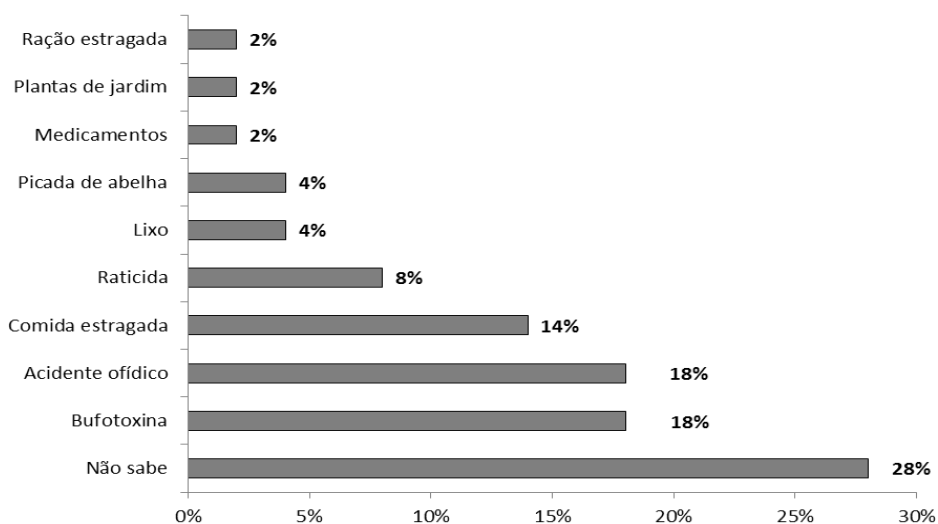


Figura 1 – Agentes tóxicos responsáveis pelas intoxicações observadas em cães e gatos em Rio Verde – GO

Durante a realização do trabalho foram observados sinais responsáveis pelas intoxicações (Tabela 1). O principal sinal geral foi febre o que se relaciona com a ingestão de alimentos contaminados com bactérias tais como *Salmonella sp*, *Staphylococcus sp* e *clostridium sp* sendo que esta última leva também a sinais neurológicos (Hansen, 2006).

Entre os sinais digestivos, o vômito se destaca porque grande parte das intoxicações causam irritação na mucosa gástrica tais como intoxicação por medicamentos como o Paracetamol e por plantas de jardim além da ingestão de alimentos contaminados por toxinas bacterianas e por bactérias e por contato com a bufotoxina ao abocanhar sapos (*Bufos sp*) sendo que neste último caso a sialorreia também é intensa (HANSEM, 2006).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Tabela 1. Principais sinais observados em cães e gatos intoxicados em Rio Verde – GO

Gerais		Digestivos		Urinário		Locomotor / SNC		Cardiorrespiratório	
	%		%		%		%		%
Febre	28,0	Vômito	58,0	Hematúria	10,0	Ataxia	12,0	Taquicardia	26,0
Apatia	6,0	Sialorreia	32,0	Anúria	2,0	Convulsões	6,0	Bradipnéia	16,0
Abdome agudo	6,0	Diarreia	20,0	Dor palpação	2,0	Midríase	4,0	Bradicardia	8,0
		Anorexia	20,0			Incoordenação	4,0	Taquipnéia	4,0

Fonte: dados da pesquisa

Os acidentes ofídicos geram sinais como os que destacam entre os urinários como a hematúria é indicador de alteração na coagulação como o que ocorre por animais picados principalmente por serpentes do gênero *crotalus* representado pela cascavel. As intoxicações por raticidas anticoagulantes como as warfarinas também são responsáveis por este quadro de sangue na urina (Spinosa, 2008). Dentre os sinais neurológicos dos pacientes intoxicados a ataxia e a convulsão se mostrou relevante em função principalmente dos acidentes ofídicos (Spinosa, 2008).

As alterações respiratórias como bradpneia, taquipneia e dispneia são típicas dos raticidas anticoagulantes por estes causarem hemorragias internas e externas o que causam estes sinais respiratórios por diminuição do transporte de gases por afetar diretamente os pulmões nas hemorragias intratorácicas e também em animais que foram atacados por abelhas (Spinosa, 2008).

Conclusão

Os sinais clínicos das intoxicações são muito variados e ocorrem em diferentes sistemas orgânicos. O diagnóstico deve contar então com uma boa anamnese e neste município as intoxicações por zootoxinas como as de sapo e serpentes tem se mostrados muito relevantes

Referências Bibliográficas

HANSEN, D.T.K. **Prevalência de intoxicações de cães e gatos em Curitiba**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências veterinárias)- Setor de ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.

SPINOSA, H.S.; GORNIK, S.L.; NETO, J.P. Diagnóstico das intoxicações. In: GÓRNIK, S.L. **Toxicologia aplicada à Medicina Veterinária**. Barueri, SP: Manole, 2008. p.71 a 88.

SPINOSA, H.S.; GORNIK, S.L.; NETO, J.P. Condutas de urgência nas intoxicações. In: GÓRNIK, S.L. **Toxicologia aplicada à Medicina Veterinária**. Barueri, SP: Manole, 2008. p.89 a 115.

XAVIER, F.G.; KOGICA, M.M.; SPINOSA, H.S. Common causes of poisoning in dogs and cats in a Brazilian veterinary teaching hospital from 1998 to 2000. **Veterinary and Human Toxicology**, v.44, n.1, 2002, p.115-1116.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Morfologia e Biometria óssea do Golfinho Pintado Pantropical (*Stenella attenuata* – Gray, 1846)

Lorrayne de Souza Araujo Martins¹, Fabiana Silva Oliveira², Angelita das Graças de Oliveira Honorato³, Frederico Ozanam Carneiro e Silva⁴, Rodrigo Garcia Motta⁵, Cheston César Honorato Pereira⁶.

¹Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. lorrayne-vip@hotmail.com

²Graduanda do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia – UFU

³Médica Veterinária doutoranda – Faculdade de Medicina Veterinária – UFU

⁴Prof. Dr. Titular da Universidade Federal de Uberlândia

⁵Docente Prof^o. Departamento de Medicina Veterinária/Universidade de Rio Verde. rgmotta@unirv.br

⁶Orientador Prof. Me. Do departamento de Medicina Veterinária – Universidade de Rio Verde – UniRV cheston@bol.com.br

Resumo: O golfinho pintado pantropical é uma espécie oceânica e ocorre em águas tropicais e subtropicais de todo o mundo. Foram realizadas análises biométricas do esqueleto de um exemplar de *S.attenuata*, encalhado em Fernando de Noronha, a fim de se comparar este indivíduo com os de outras populações, bem como observar seu grau de desenvolvimento dimorfismo sexual e idade aproximada. Através de medidas (15 externas do corpo do animal e 110 do esqueleto), onde foi possível observar que valores craniométricos assemelham-se aos dos golfinhos pintados pantropicais costeiros do Pacífico tropical leste. A análise morfológica demonstra que se tratava de uma fêmea adulta, que apresentava fusão dos maxilares aos pré-maxilares e fusão dos tireo-hiódes ao basi-hiódes.

Palavras-chaves: dimorfismo, esqueleto e subtropicais.

Morphology And Biometrics Bone Dolphin Painted Pantropical (*Stenella Attenuate* - Gray, 1846)

Abstract: The pan tropical spotted dolphin is an oceanic species and occurs in tropical and subtropical waters around the world. Biometric analyzes were performed skeleton of an *S.attenuata* copy, stranded in Fernando de Noronha, in order to compare this guy with those of other populations, as well as observing their degree of sexual dimorphism development and approximate age. Through measures (15 animal body extrenas and 110 of the skeleton), we observed that craniometric values similar to those of dolphins painted coastal Pan tropical east tropical Pacific. Morphological analysis desmosntra that it was an adult female, sexually immature, who had fusion of the maxillary jaw and the pre-merger of thyroid-hiódes the basi-hiódes.

Keywords: dimorphism, skeleton e subtropical.

Introdução

O golfinho pintado pantropical é uma espécie oceânica (Perrin, 2001) e ocorre em águas tropicais e subtropicais de todo o mundo segundo (Pinedo et al., 1992). Geralmente, os pequenos cetáceos são identificados através de suas características morfológicas externas, porém existe uma grande semelhança entre espécies do gênero *Stenella* no que diz respeito a este aspecto. Uma maneira eficaz de se fazer tal identificação é através da análise anatômica e morfológica dos ossos que compõe o esqueleto.

O estudo científico do golfinho pintado pantropical *Stenella attenuata* torna-se interessante mediante ao acréscimo de material anato morfológico sobre o mesmo, observando a escassez de literatura desta espécie.

O presente estudo visou-se observar medidas padrões de parte externa do corpo do animal, assim como do esqueleto, e essas análises foram realizadas a fim de que houvesse comparações interespecíficas e intraespecíficas relacionadas à localização geográfica e a observação do sexo do animal.

Descrição

Foi realizado um estudo de uma fêmea adulta de golfinho pintado pantropical que foi encontrado encalhado, o animal estava sem a metade esquerda da nadadeira caudal na Praia da Boldró, Arquipélago de Fernando de Noronha (3°51'5 e 32°25'0).

Realizadas as medições externas do corpo do animal, onde este foi transportado e enterrado a cerca de 1 metro de profundidade a fim de que houvesse a marcação dos ossos e posteriormente fosse feita um estudo osteológico.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

A biometria externa foi realizada com uso de uma fita métrica de precisão igual a 1 cm, segundo a norma citada com base em Pinedo et al., (1992) (Fig.1). As medidas dos ossos foram feitas no Laboratório de Anatomia Animal da Universidade Federal de Uberlândia com uma trena (BP Tools) e um paquímetro (Starrab) de precisão igual a 0,5mm.

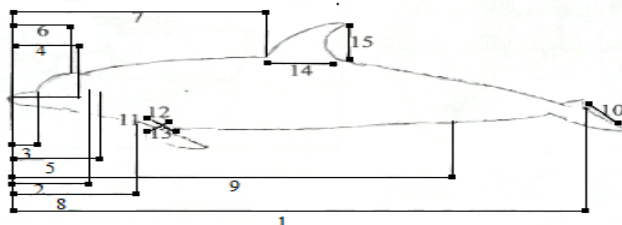


Fig. 1- Biometria externa com base em Pinedo et al, 1992.

A biometria, realizada através de características métricas e merísticas, na maioria dos caracteres selecionados foi realizada com base em Perri (2001), para o gênero *Stenella*. Os dados obtidos foram comparados àqueles apresentados em outros trabalhos que tratam de biometria óssea de diferentes espécies de cetáceos, enfatizando-se o gênero *Stenella* e suas variações geográficas e dimorfismo sexual.

Discussão

Os resultados obtidos depois de serem tomadas as dimensões externas do corpo do animal estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1- Biometria do golfinho pintado pantropical, Fernando de Noronha

Medidas	Comprimento (cm)
1 Comprimento total	218
2 Extremo da maxila até o terço médio do olho	32
3 Comprimento da maxila, desde o extremo até a base do melão	11
4 Comprimento da boca, desde o extremo da maxila até a comissura bucal	26,5
5 Extremidade rostral da maxila ao meato auditivo	37,5
6 Extremidade rostral da maxila até o centro do respiradouro	33
7 Extremidade rostral da maxila até a base da nadadeira dorsal	96
8 Extremidade rostral da maxila até a base da nadadeira peitoral	43
9 Extremidade rostral da maxila até o centro do orifício anal	153
10 Largura máxima da cauda	46
11 Comprimento da nadadeira peitoral, desde a inserção anterior até o centro	26,6
12 Comprimento da nadadeira peitoral, desde a axila até o extremo caudal	18
13 Largura máxima da nadadeira peitoral	9
14 Base da nadadeira dorsal	23
15 Altura da nadadeira dorsal	14

Baseando-se na classificação de Perrin (2001) para o desenvolvimento do comprimento corporal total e colocação, o animal encontra-se no estágio mosqueado ou fusionado, já que apresentou um comprimento total de 218 cm. Provavelmente o animal em questão era um adulto onde seu comprimento total foi superior ao maior comprimento de 59 fêmeas oriundas do Pacífico tropical leste analisado por Perrin (2009).

O grau de ossificação dos elementos do crânio varia de acordo com o desenvolvimento, e no presente estudo podemos observar que o animal apresenta fusão dos maxilares aos pré-maxilares indicados que o mesmo já havia atingido a maturidade sexual (fig.2). O forame magno apresentou-se oval e os tireo-hiódes já fusionados ao basi-hióde.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde



Fig 2 – Mândibulas (A), osso hióide (B), atlas-âxis (C) do *S. attenuata*.

O atlas e âxis apresentavam uma fusão completa, fato este que ocorre nas classes IV ou V de acordo com Perrin (2001). As vértebras cervicais 6 e 7 exibiam fusão dos arcos vertebrais. O processo espinhoso do complexo atlas-axis mostrou-se sem bifurcação. Foram observadas 7 vértebras cervicais, 15 torácicas, 20 lombares e 31 caudais, com um total de 72 vértebras. (ROSAS, et al., 1992) afirmaram que a fórmula vertebral para a espécie *S. attenuata* é: C7 + T13-17 + L17-24 + Ca32-42= 74-84.

O forame do manúbrio não se encontrava totalmente fechado, e apresentava um comprimento de 0,3 cm. A partir da classe IV ocorre a fusão das esternébras entre si e da primeira esternébra ao manúbrio. A terceira esternébra mostrou-se ossificada. A escápula apresentou em sua superfície subescapular, cristas tuberosas direcionadas caudalmente, observadas em animais fisicamente maduros.

Os ossos do carpo observados seguem o padrão proposto por Moran, (2011), sendo 3 na fileira proximal e 2 na fileira distal. Existe uma variação em falanges no mesmo. No segundo dígito, uma falange, e nenhuma falange no quinto dígito.

Fêmeas provenientes do Pacífico tropical leste apresentaram um comprimento total médio de 186 cm, já as fêmeas oceânicas da mesma localidade apresentaram um comprimento médio de 226 cm (Perrin, 2001). A fêmea em estudo apresentou um comprimento total de 218 cm, um valor superior aos encontrados para a espécie *S. longirostris* e *S. clymente* em outros trabalhos.

Barlow e Hohn,(1994) afirmaram que existem de 35 a 48 dentes em cada hemi-madíbula, e de 34 a 47 em cada hemi-maxila. No tocante, apresentou-se 35 alvéolos em cada hemi-maxila e 35 alvéolos na hemi-madíbula direita. Jefferson, Leatherwood e Weeber (2004) observaram 34 a 48 dentes em cada hemi-maxila para a espécie *S. attenuata*.

Perrin (2001) observou que em animais a partir da classe II o número mais comum de falanges do dígito III é 5, o que foi observado no animal em estudo. Também afirmou que em animais pertencentes à classe III o número de falange do dígito II é de 7, 8 ou ocasionalmente 9. O animal da presente pesquisa apresentou em número de 7. Porém, notou-se que o número mais comum de falanges para o dígito IV é 2, e o animal em questão apresentou apenas 1. O animal também não apresentou falanges no dígito V, e Perrin (2001) observou que adultos possuem 1 ou 2 falanges no mesmo.

A largura da primeira costela é maior nos machos. Perrin (2001) encontrou uma variação de 21 a 23 mm (n=2) para um grupo de machos e 19 a 21 mm (n=4) para outro grupo de machos. Já para as fêmeas encontrou 16 a 19 mm para um grupo e 16 a 20 para outro grupo (correspondente ao 2º grupo de machos). O golfinho em estudo apresentou uma largura de 17 mm. Este valor é inferior ao menor intervalo desta medida para os golfinhos machos do Pacífico tropical leste, e está dentro do intervalo dos valores encontrados para as fêmeas do mesmo lugar.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Para o comprimento côndilo-basal, o valor medido que mais se assemelha ao golfinho pintado pantropical é pertencente aos golfinhos pintados pantropicais costeiros do Pacífico tropical leste. O valor encontrado para esta medida foi de 41,8 cm, e está dentro do intervalo apresentado para esta espécie (Barlow; Hohn, 1994). O valor da largura do rostró em sua base de 8,9 cm, e maior largura dos pré-maxilares de 6,9 cm, também se assemelham mais ao valor medido dos golfinhos pintados pantropicais costeiros do Pacífico tropical leste. Dentro as citações da distância da extremidade do rostró à narina externa de 24,2 cm para *S. attenuata*, o animal em estudo tem valores mais próximo aos golfinhos oceânicos. Porém a citação para *Sotalia fluviatilis* mostre um valor ainda mais próximo ao mesmo.

O maior comprimento da fossa pós-temporal de 7,5 cm do animal pesquisado está mais próximo ao do golfinho pintado pantropical costeiro do Pacífico Tropical Leste e do *Sotalia fluviatilis*, e a maior largura da fossa pós-temporal de 4,4 cm, apresenta resultados semelhantes ao da espécie *S. longirostris*.

O *Stenella attenuata* diferencia-se das outras espécies do mesmo gênero através de seu comprimento total, que é maior do que o intervalo considerado para *S. longirostris* e *S. clymene*. O número de dentes está abaixo do intervalo considerado para *S. coeruleoalba* e *S. longirostris*, e o número de vértebras é menor do que o intervalo considerado para *S. frotalis*.

Conclusão

Conclui-se, tratava-se de uma fêmea adulta com comprimento total de 218 cm, apresentando valores craniométricos assemelham-se aos dos golfinhos pintados pantropicais costeiros do Pacífico tropical leste e ainda observou-se fusão dos maxilares aos pré-maxilares e fusão dos tireo-hiódes ao basi-hiódes e forame magno oval reafirmando sua provável faixa etária.

Referências Bibliográficas

BARLOW, J.; HOHN, A.A. **Interpreting spotted dolphin *Stenella attenuata* age distributions**. NOAA Technical Memorandum NMFS, La Jolla, CA, p. 1-19, 1994.

JEFFERSON, T.A.; LEATHERWOOD, S.; WEBBER, M.A. **Marine mammals of the world**. Rome: UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP) and FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO), 2004. Disponível em <<http://www.fao.org/docrep/009/t0725e/t0725e00.htm>>. Acesso em 2015.

MORAN et al. **Development of the skull of the Pantropical Spotted Dolphin (*Stenella attenuate*)**. The anatomical record. Ed.294, p.1743-1756, 2011.

PERRIN, WF. ***Stenella attenuata***. *Mamm Species*. ed.683, p. 1-8, 2001.

PERRIN,WF. **Pantropical spotted dolphin**. In:Perrin WF, Würsig B, Thewissen JG (eds) *Encyclopedia of marine mammals*. Academic Press, Burlington, MA. Ed.2 p. 819-821, 2009.

PINEDO, M.C; et al. **Cetáceos e Pinípedes do Brasil – Uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies**. 213pp, 1992.

ROSAS, M.C; F.W. AND MARMONTEL, M. **Cetáceos e Pinípedes do Brasil – Uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies**. 213pp, 1992.



Origem e distribuição dos nervos femorais em avestruzes (*Struthio camelus*)

Thaís Gondim Costa¹, Guilherme Vicente de Freitas Filho², Angelita das Graças de Oliveira Honorato³,
Camila Nogueira de Faria⁴, Frederico Ozanam Carneiro e Silva⁵, Cheston César Honorato Pereira⁶

¹Graduanda em Medicina em Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde – UniRV. E-mail: thaishgondimvet@gmail.com

²Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia.

³Doutoranda em Saúde Animal - Morfologia, Universidade Federal de Uberlândia.

⁴Graduanda Em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia.

⁵Prof. Me. Aluno do Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

⁶Doutorado em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres, Universidade de São Paulo. E-mail: cheston@bol.com.br

Resumo: A criação racional de avestruzes tem despertado enorme interesse e com isso a atenção dos pesquisadores volta-se para estudos nas áreas básicas, como a morfologia, que dá subsídios às áreas aplicadas. Para um melhor conhecimento anátomo-morfológico deste animal, são necessárias pesquisas com base científica que tracem as topografias, dimensões e análises necessárias para que seja possível a comparação entre as espécies antes não estudadas. Neste intuito, utilizaram-se 30 avestruzes (*Struthio camelus*), de até 30 dias de idade, fixados em solução diluída de formol a 10 % e mantidas submersas por 48 horas. Seguiu-se a abertura da cavidade celomática e identificação do plexo lombar do qual o nervo femoral se originou em 100% dos casos indo distribuir-se nos músculos Ambiens, Femorotibial, Iliotrocantérico e Iliotibial. . As descrições da inervação a partir do plexo lombar faz-se coerente com a necessidade de um banco de dados sobre sistema nervoso deste animal.

Palavras-chave: Anatomia; Inervação; Plexo lombar.

Origin and distribution of the femoral nerve in ostrich (*Struthio camelus*)

Abstract: The rational creation of ostriches has aroused great interest and researchers' attention turns to studies in basic areas such as morphology that gives grants to applied areas. For better anatomical and morphological knowledge of this animal, research is needed on a scientific basis to plot the topography, size and analysis necessary to make it possible to compare between species not previously studied. For this purpose, they used 30 ostriches (*Struthio camelus*), up to 30 days of age, fixed in formaldehyde solution diluted to 10% and kept submerged for 48 hours. This was followed by the opening of the coelomic cavity and identification of lumbar plexus which the femoral nerve originated in 100% of cases going to deliver us Ambiens muscles, femorotibial, Iliotrocantérico and Iliotibial. . The descriptions of innervation from the lumbar plexus do is consistent with the need for a database on the nervous system of the animal.

Keywords: Anatomy; innervation; Lumbar plexus.

Introdução

O avestruz, pertencente ao grupo *Ratitae*, é uma ave originária da África do Sul, onde se encontra localizado o maior plantel do mundo, seguido pelos Estados Unidos, Austrália e Canadá (Marinho *et al.*, 2004). São aves corredoras incapazes de voar, pois não apresentam quilha e, portanto são desprovidos de musculatura peitoral. Os avestruzes, cujo significado do nome é 'ave camelo', foram assim denominados por serem aves grandes, de patas fortes, cílios proeminentes e capazes de sobreviver no deserto. É a maior ave existente atualmente podendo chegar a quase três metros de altura e viver cerca de 60 a 70 anos, principalmente em regiões da África do Sul onde surgiram. Seu corpo é oval coberto por penas que se diferenciam quanto à coloração nos animais adultos, o que caracteriza o dimorfismo sexual, sendo os machos pretos com asas e cauda brancas e as fêmeas de coloração pardo acinzentadas (Carrer *et al.*, 2004).

Alguns produtos comercializáveis do avestruz são a sua carne vermelha e com baixo teor de gordura, seu couro, suas plumas (o Brasil é o principal mercado consumidor) e seus ovos. Outra característica que faz com que a espécie seja uma interessante opção para criação é sua capacidade de



adaptações às mais diversas condições climáticas e a necessidade de pequenas áreas para manejo e produção, constituindo-se assim, uma boa alternativa para pequenas e médias propriedades (Pinheiro *et al.*, 2002).

Em avestruzes as pesquisas são bem escassas e a literatura científica é quase inexistente. Neste intuito, a observação e descrição da inervação, a partir do plexo lombar fazem-se coerentes com a necessidade de um banco de dados sobre sistema nervoso deste animal.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se 30 avestruzes (*Struthio camelus*), machos e fêmeas, com até 30 dias de idade procedentes de criatórios de Uberlândia-MG, após mortes naturais, onde os animais vieram a óbito nos 30 dias de vida por morte súbita infantil.

A aorta descendente foi canulada e seus vasos preenchidos com uma solução corada de Neoprene Látex “450” a 50% (Du Pont do Brasil - Indústrias Químicas), fixadas em formaldeído a 10% e submersas na mesma solução por um período mínimo de 48 horas. Esse procedimento foi realizado para demais pesquisas com sistema vascular.

Executou-se a abertura da cavidade celomática e afastamento das estruturas presentes para observação da inervação local tal como o plexo lombar e o nervo femoral.

As dissecações foram realizadas no Laboratório de Anatomia Animal da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, acompanhadas pelo registro em fotografias (câmera digital Sony DSC-W35), com auxílio da Nomina Anatômica *Avium* (Baumel et al, 1993) para descrição dos termos e utilizou-se a estatística descritiva para ordenação dos dados.

Resultados e discussão

Em 100% dos casos, o nervo femoral originou-se das raízes ventrais da medula espinhal no plexo lombar (Figura 1), colateralmente à coluna vertebral. Seguindo lateralmente até aprofundar-se no músculo Ambiens, Femorotibial, Iliotrocantérico e Iliotibial Caudal.

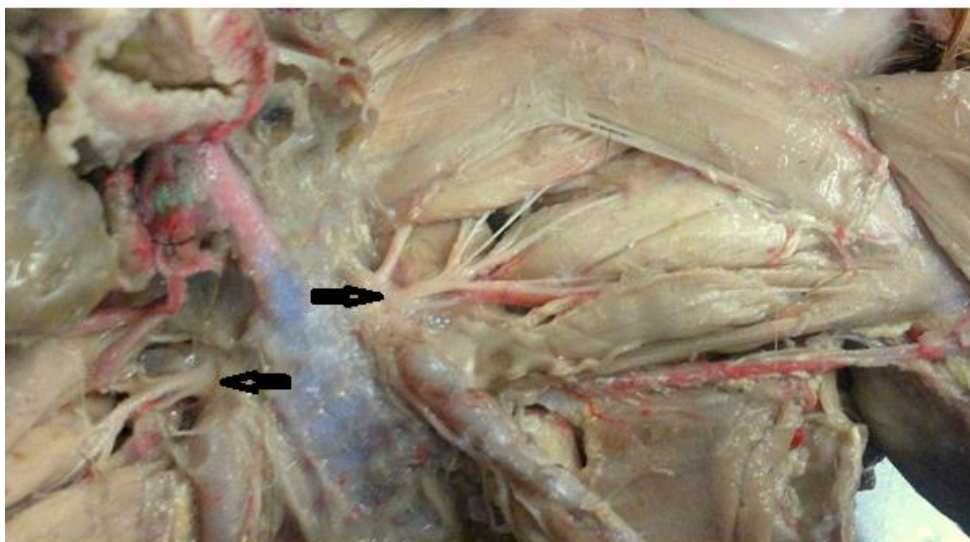


Figura-1: Origem do nervo femoral no plexo lombar. Fonte: Angelita Honorato.

No tocante, verificou-se que o nervo femoral se distribuiu nos músculos iliotrocantérico, femorotibial, ambiens e iliotibial caudal, por meio de ramificações contidas na tabela 1 e 2, com suas respectivas porcentagens.

O músculo iliotrocantérico é dividido em porções anatômicas: cranial, média e caudal, sendo que no direito, das 127 ramificações totais, 39 estão na parte cranial, 42 na parte média e 46 na parte caudal. No antímero esquerdo, das 124 ramificações totais, 42 distribuem-se na porção cranial, 38 na porção média e 44 na porção caudal.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Tabela 1. Distribuição das Ramificações no Nervo Femoral, Antímero Esquerdo.

Antímero Esquerdo	Total de Ramos	Porcentagem do Número de Ramificações (r) do Nervo Femoral (%)							
		1 r ^a	2 r	3 r	4 r	5 r	6 r	7 r	8 r
Iliotrocantérico	124	50	35,5	14,5	-	-	-	-	-
Femorotibial	322	3,1	10,55	18,63	12,42	29,5	16,77	6,52	2,48
Ambiens	47	36,1	38,3	25,6	-	-	-	-	-
Iliotibial Cranial	55	18,2	54,5	27,3	-	-	-	-	-

^a Ramificações.

Fonte: Angelita Honorato.

Tabela-2: Distribuição das Ramificações do Nervo Femoral, Antímero Direito.

Antímero Direito	Total de ramos	Porcentagem de Aparições dos Ramos do Nervo Femoral (%)							
		1 r ^a	2 r	3 r	4 r	5 r	6 r	7 r	8 r
Iliotrocantérico	127	44,8	45,6	9,44	-	-	-	-	-
Femorotibial	302	1,96	9,27	29,8	35,76	14,9	5,96	2,31	-
Ambiens	62	21	38,7	40,3	-	-	-	-	-
Iliotibial Cranial	53	15,1	79,2	35,7	-	-	-	-	-

^a Ramificações

Fonte: Angelita Honorato

Já o músculo femorotibial é repartido em porção externa, média e interna. No antímero direito das 302 ramificações totais, 76 estão na porção externa, 135 na média e 91 na interna. No antímero esquerdo das 322 ramificações totais do músculo, 80 se encontram na parte externa, 164 na média e 78 na interna.

Segundo estudos Schwarze e Schröder (1970), o nervo femoral é o mais grosso do plexo lombar. Origina atrás do nervo cutâneo lateral da coxa e se divide em ramos laterais que inervam os músculos do quadríceps femoral. O nervo femoral se distribui no músculo íliotibial cranial (sartório), este é um músculo em forma de tira que constitui a borda cranio-lateral da coxa. Embora ele se assemelhe ao músculo “sartório” e assim tem sido freqüentemente denominado, de fato não representa o homólogo do músculo que é característico da coxa dos mamíferos (Getty e Baumel, 1981).

O músculo iliotrocantérico cranial se estende da face lateral do ílio até a sua borda ventral, e termina no terço proximal fêmur, sendo inervado pelo nervo femoral (Getty e Baumel, 1981). Neste estudo foi encontrado o mesmo padrão de localização do músculo e distribuição do nervo.

De acordo com Getty, (1981), o nervo femoral é o principal ramo terminal do tronco caudal e de todo o plexo lombar ele corre diretamente, lateral e deixa a pelve, e se distribui na face latero-medial da coxa. Dados estes também encontrados neste estudo.

Getty, (1981), cita em seus estudos, que o músculo ambiens é característicos dos reptéis e aves, mas tem sido considerado como homólogo do pectíneo dos mamíferos e é inervado pelo nervo femoral, tal como foi encontrado nessa pesquisa.

O quadríceps femoral (femorotibial) apresenta somente três partes: a lateral (músculo femorotibial externo) que tem a sua origem duas cabeças na face lateral e cranial do fêmur, a média (músculo femorotibial médio), começa igualmente no seguimento proximal e cranial do fêmur e a medial (femorotibial interno) se origina na face caudo-medial do mesmo músculo, sendo esses inervados pelo nervo femoral, Schwarze e Schröder (1970).

Conclusão

No presente trabalho, observou-se que o nervo femoral originou em 100 % dos casos do plexo lombar e se distribuiu nos músculos iliotrocantérico, iliotibial cranial, estes com maior frequência de 1 e 2 ramos, respectivamente. O músculo Ambiens apresentou-se com maior ocorrência de 3 ramos no antímero direito e 2 ramos no antímero esquerdo e o músculo femorotibial variou de 4 à 5 ramos.

Referencias Bibliográficas

BAUMEL, J. J. *Nomina Anatomica Avium*. London: Academy Press, 1993. 637p.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

CARRER, C. C.; ELMÔR, R. A.; KORNFELD, M. E.; CARVALHO, M. C. **A Criação de Avestruz: guia completo de A a Z.** Pirassununga: Grupo Ostrich do Brasil, 2004. 255p.

GETTY, R. **Sisson/ Grossman, anatomia dos animais domésticos.** 5. ed.. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986, v. 2, cap:61, 1981. 1691-1728p.

GETTY, R.; BAUMEL, J. J. Sistema nervoso das Aves. **Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos.** 5. ed.. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v. 2, cap: 69, 1981. 1890-1930p.

GETTY, R.; VANDEN BERGE, J.C. Miologia das aves. **Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos.** 5. ed.. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1981, v. 2, cap: 61, 1970. 1691- 1728p.

MARINHO, M.; MEIRELLES, M. V.; SOUZA A. V. G. Determinação da microflora do trato gastrointestinal de avestruzes (*Struthio Camelus*) criados na região noroeste do estado de São Paulo, submetidos à necropsia. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, n.3, jul./set, 2004.

PINHEIRO, L. A. S.; PINHEIRO, L. E. L.; SILVEIRA, L.H.; PINHEIRO, L. M. S. Estruturicultura brasileira: aspectos reprodutivos e econômicos: mini-revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 26, n. 4, 2002. 292-296p.

SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. Compêndio de anatomia veterinária. **Zaragoza: Acribia, v.5, 161-162p.**



Pesquisa de *Dipylidium caninum* nas fezes de cães de Rio Verde-GO pelo método de sedimentação com centrifugação

Letícia Souza Prates¹, Tamyris Furtado de Lima², Adriel Freitas Laurindo³, Gilmar Arantes Ataíde Júnior¹, Leonardo Azevedo Machado¹, Aline Carvalho Martins⁴

¹Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. leticiapratesmedvet@gmail.com

²Bolsista Pibic/CNPq, graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde,

³Bolsista UniRV, graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde

⁴Orientadora, Profa Ma da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. alinecarvalhomartins@hotmail.com

Resumo: A dipilidiose é uma doença que acomete o trato intestinal de cães e gatos, seu agente etiológico, em baixa quantidade, não é patogênico, entretanto, em grande escala ele causa lesões nas células intestinais por ter ação hematófaga, que podem levar a infecções secundárias, entre outros principais sintomas como fezes sanguinolentas, anemia, anorexia e desidratação. O objetivo do presente trabalho, foi de identificar a ocorrência de *Dypylidium caninum*, para que se possa sugerir um melhor manejo, controle e profilaxia do ambiente em que esses animais vivem. As coletas de fezes foram realizadas na zona norte do município de Rio Verde – GO, nos bairros Céu Azul e Dom Miguel, totalizando 174 amostras, com intuito de identificar a prevalência de *Dypylidium caninum*. O percentual geral de animais positivos encontrados foi de 69%, e, como essa doença é adquirida por ingestão acidental de pulgas, subentende-se que é necessário que se faça um controle de ectoparasitas nessa região, para que diminua o índice de animais infectados.

Palavras-chave: verminose, diarreia, pulga

The search of *Dipylidium caninum* on dogs feces from Rio Verde GO by sedimentation with centrifugation method

Abstract: The dipilidiosis is a disease that affects dogs and cats intestinal tract. Its etiologic agent in small quantities is not pathogenic however, on a large scale it causes injury to intestinal cells by having biting action leading to secondary infections and others symptoms such as bloody on feces, anemia and dehydration. The feces sampling was done in the north of Rio Verde - GO, neighborhoods Céu Azul and Dom Miguel, totaling 174 aiming to identify the prevalence of *Dypylidium caninum*. The objective of this study was to identify the occurrence of *Dypylidium caninum*, so it could be suggested a better handling, control and prophylaxis of the environment where these animals live. The overall percentage of positive animals were found in 69%. This disease is acquired by accidental ingestion of fleas, then it is understood that it is necessary to make a control of ectoparasites in this region, so that can decrease the rate of infected animals.

Keywords: verminoses, diarrhea, flea

Introdução

É muito frequente casos de verminoses em animais, inclusive em cães, uma vez que estes são acometidos geralmente pela ação hematófaga de vermes na parede intestinal, podendo comprometer também, dependendo do agente etiológico, outros órgãos. Animais que sofrem dessas endoparasitoses, podem apresentar sinais menos acentuados como opacidade na pelagem, fezes moderadamente moles, coceira anal, volume abdominal considerável, porém, em alguns casos, podem denotar perda de peso, perda de apetite e se mostrarem abatidos. Com uma carga parasitária elevada, o quadro clínico comumente encontrado é mais severo como anemias, diarreias (muitas vezes sanguinolentas ou com presença de muco), vômito, anorexia completa, desidratação. Além disso, órgãos como coração, esôfago, estômago e intestino muitas vezes podem se apresentar obstruídos, assim como veias e artérias, sem mencionar que alguns parasitos podem produzir toxinas e levar a intoxicação por causa de seu contato específico com tecidos e mucosas (Fortes, 2004; Lemos; Oliveira, 1985).



O agente etiológico da Dipilidiose (*Dipylidium caninum*) é um parasito da classe Cestoda, ordem Cyclophyllidea, gênero *Dipylidium*, e é considerado pouco patogênico, causando a dipilidiose, uma doença que é bastante comum em cães e gatos (Fortes, 2004). Esta doença, entretanto, pode ter relevância na saúde pública, pois trata-se de uma zoonose, como já foi visto relato em uma criança em Goiânia (Maia et al., 1991). Os sintomas em humanos são caracterizados por perda de apetite, perda de peso, insônia, lesões cutâneas, vômitos, irritabilidade e apresenta proglotes em amostras fecais (Lemos; Oliveira, 1985).

É importante enfatizar que a patogenia está relacionada com o grau de infecção que precisa ser considerável, então quando esses cestódeos estão em menor quantidade, não ocorre alterações. Por sua hematofagia, o *Dipylidium caninum* lesiona as células intestinais, causando uma inflamação da mucosa intestinal, que leva a diarreias, cólicas, diminuição do apetite e anorexia. Por vezes, há sintomatologia nervosa, como epileptiformes e rábicos (Fortes, 2004).

As proglótides grávidas são eliminadas nas fezes, em que as proglotes, podem, por si próprias, serem expelidas através do ânus, e, nessa movimentação promovida por ela, os ovos são liberados por haver uma desintegração desta no momento de eliminação (Freitas, 1991).

Esses helmintos, tem as pulgas (*Ctenocephalides felis*, *C. canis* e *Pulex irritans*) na fase larval como seu hospedeiro intermediário, que ingerem ovos embrionados, e esses, por sua vez, eclodem no tubo digestivo, atravessando a parede do trato, alcançando a cavidade geral. O hospedeiro definitivo, contamina-se ao ingerir o hospedeiro intermediário que está infectado com larvas cisticercóides. (Fortes, 2004)

Esse trabalho tem como objetivo pesquisar a ocorrência de *Dipylidium caninum*. em cães na cidade de Rio Verde, Goiás.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado no município de Rio Verde – GO, na zona norte da cidade. Foram obtidas 80 amostras de fezes de cães domiciliados no Bairro Céu Azul e 94 no Bairro Dom Miguel, totalizando 174 amostras, e foi coletado aleatoriamente machos e fêmeas, jovens e adultos.

O método utilizado para a coleta foi de infusão retal com solução fisiológica e as amostras acondicionadas em caixa de isopor com gelo reciclável e encaminhadas ao Laboratório de Parasitologia da Universidade de Rio Verde – UniRV. Os exames coproparasitológicos foram realizados por meio de sedimentação simples e centrifugação.

Resultados e discussão

Dos 174 animais analisados, 120 apresentaram cápsulas ovíferas de *Dipylidium caninum* nas fezes, o que representa uma prevalência de 69%. Taparo et al (2006) encontraram *D. caninum* em 2,0% e 2,5% de 401 animais avaliados pelas técnicas de flutuação e sedimentação, respectivamente em Araçatuba, SP.

Entretanto, Silva et al. (2001) submeteram, à necropsia, 28 cães provenientes dos canis municipais de Araraquara, Cosmorama, Jaboticabal, Pontal, Sertãozinho e Taiúva, e desses, 42,86% foram positivos. No Rio de Janeiro, Vasconcellos, (2004) relatou que de 204 amostras, 45,6% apresentavam parasitismo por helmintos, e destas, apenas 7% foram positivas para *D. caninum*.

Outro estudo, em um bairro da cidade de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, em 2007, Silva et al. (2007) analisaram 240 amostras de cães, sendo que apenas 3,75% desse total eram positivos para *D. caninum*.

Conclusão

O helminto *Dipylidium caninum* mostra-se em alta prevalência, com valor de 69% em cães de Rio Verde, bem acima dos valores encontrados em outros estudos realizados em diversas cidades brasileiras. Esse fato sugere uma alta prevalência também de pulgas, já que é o seu hospedeiro intermediário.

Referências Bibliográficas

FORTES, E. **Parasitologia Veterinária**. 4ª Ed. rev. e ampl. São Paulo: Ícone Editora, 2004. 607p.

FREITAS, A. M. **Helminologia Veterinária**. 5ª Ed. Belo Horizonte: Precisa Editora Gráfica Ltda, 1981. 396p.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

LEMOS, C. H.; OLIVEIRA, C. R. Infestação humana pelo *Dipylidium caninum*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 18, n.4, p.267-268, 1985.

MAIA, M. A.; CAMPOS, D. M. B.; DAMASCENO, F. A. *Dipylidium caninum* (Cestoda-Dilepididae). Relato de um caso humano em Goiânia. Goiás. **Revista de Patologia Tropical**, v. 20, p 7-12, 1991.

SILVA, S. A.; CEOLIN, V. L.; CARGNELUTTI, F. J.; PESSOA, A. G.; OLIVEIRA, B. C.; QUINTAL, N. P. A.; MONTEIRO, G. S. Prevalência de parasitismo em cães domiciliados num bairro de Santa Maria – RS. **Saúde**, vol 33, n 1: p 27-31, 2007

SILVA, C.H.; CASTAGNOLLI, C. K.; SILVEIRA, M. D.; COSTA, N. H. G.; GOMES, A. R.; NASCIMENTO, A. A. Fauna helmíntica de cães e gatos provenientes de alguns municípios do Estado de São Paulo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 22, n.1, p. 67-71, 2001.

TAPARO, C. V.; PERRI, H. V.; SERRANO, C. M.; ISHIZAKI, M. N.; COSTA, T. P.; AMARANTE, A. F. T.; BRESCIANI, K. D. S. Comparação entre técnicas coproparasitológicas no diagnóstico de ovos de helmintos e oocistos de protozoários em cães. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 15, n.1, p.1-5, 2006.

VASCONCELLOS, C. M.; BARROS, L. S. J.; OLIVEIRA, S. C. Parasitas gastrointestinais em cães institucionalizados no Rio de Janeiro, RJ. **Revista Saúde Pública**, v.40, n.2, p.321-323, 2004.



Relato de caso: Linfoma do Canal Medular associado ao Vírus da Leucemia Felina (FeLV)

Fernanda Magalhães de Souza¹, Dayanne Patrocínio dos Santos², Matheus Rocha Aguiar², Arthur Toledo Martins², Tales Dias do Prado³, Mariana Paz Rodrigues⁴.

¹ UniRV, graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. sounanda_@hotmail.com

² Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

³ Prof. Me.da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientador, Profa. Ma. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. mah_paz@hotmail.com

Resumo: O objetivo desse trabalho foi relatar um caso raro de linfoma do canal medular em um gato macho associado ao vírus da leucemia felina (FeLV), ele foi atendido em uma clínica no município de Rio verde no estado de Goiás. Existem vários fatores que influenciam o desenvolvimento de linfoma em gatos, neste caso, a imunodeficiência pelo vírus da leucemia felina foi considerado o fator predisponente dessa doença neoplásica. Os gatos adultos e idosos são mais acometidos, a idade média é de nove à doze anos, apesar de existirem casos de animais entre um e dezesseis anos de idade. O linfoma felino, não se tem predisposição relacionada com gênero ou raça, apesar de alguns estudos referirem maior incidência em machos e siameses. Os sinais clínicos são variáveis, e dependem da extensão da doença e da sua localização anatômica. Neste relato o principal sinal clínico foi o quadro agudo de paresia dos quatro membros, realizado um protocolo quimioterápico, onde o animal teve uma boa resposta clínica e rápida ao tratamento utilizado.

Palavras-chave: gato, quimioterápico, tumor

Case report: Medullary Canal lymphoma associated with Feline Leukemia Virus (FeLV)

Abstract: The aim of this study was to report a rare case of the spinal canal lymphoma in a male cat associated with feline leukemia virus (FeLV), he was treated at a clinic in Rio Verde municipality in the state of Goiás. There are several factors that influence the development of lymphoma in cats, in this case, the immunodeficiency virus, feline leukemia was considered a predisposing factor of this neoplastic disease. Adult cats and the elderly are most affected , the average age is nine to twelve, although there are cases of animals from one to sixteen . The feline lymphoma , there is no bias related to gender or race, although some studies relate higher incidence in males and Siamese. Clinical signs are variable and depend on the extent of the disease and its anatomical location. In this report the main clinical sign was acute paresis of four members and performed a chemotherapy protocol, where the animal had a clinical and rapid response to treatment used.

Keywords: cat, chemotherapy, tumor

Introdução

O vírus da leucemia felina (FeLV) é um retrovírus de gatos, que se originou há milhões de anos atrás através da transmissão cruzada entre espécies de retrovírus endógenos de ratos, para os ancestrais do gato moderno (Souza, 2003). Essa doença causa uma variedade de desordens neoplásicas e degenerativas e é a mais frequente das neoplasias hematopoéticas dos gatos (August, 1992).

O linfoma é uma neoplasia primária definida como uma proliferação maligna de células linfóides que afetam primariamente os linfonodos ou órgãos viscerais sólidos, como fígado e baço. Essas células linfóides neoplásicas apresentam características morfológicas e imunofenotípicas distintas, o que permite que existam critérios de classificação para esta enfermidade, direcionando o tratamento a ser seguido, de acordo com o caso em questão (Schalm, 2000).

Quase todos os linfomas são multicêntricos, mas um número praticamente igual tem origem entérica ou mediastínica (tímica). O linfoma felino também pode ocorrer nos rins, nos olhos, pele e outros tecidos e em sua maioria apresenta como um padrão difuso (Jones et al., 2000). As formas extranodais de linfomas encontram-se em tecidos não linfóides, pode envolver qualquer órgão como a área retrobulbar, cavidade nasal, gengiva, pele, fígado, vesícula urinária, cérebro e pulmões. Os sinais clínicos refletem o



órgão de envolvimento quando as neoplasias se tornam grandes o suficiente para alterar a função do órgão (Mehl, 2001).

São descritas três formas de linfoma neural: epidural solitário, neurológico (intracranial ou espinhal e linfoma verdadeiro de SNC) e de nervos periféricos. O linfoma epidural pode causar paralisia repentina ou gradual. (Cotter, 2005). O linfoma do canal medular é muito mais prevalente do que o cerebral (Moore e Olgivie, 2001). Nos tumores espinhais quimioterapia conduz a princípio a uma rápida melhora na função neurológica, mas os períodos de remissão podem ser breves. No linfoma, o tratamento cirúrgico tem um papel limitado, devido à natureza multifocal da enfermidade. Em caso de linfoma, a radioterapia pode ser benéfica, mas provavelmente deverá combinar-se com quimioterapia (Sharp e Wheeler, 2006).

Relato de Caso e Discussão

Um gato macho, de 10 meses de idade, sem raça definida, pesando 3,76Kg e com 0,252m² de área corporal foi apresentado à consulta no dia 04 de setembro de 2014 em uma clínica na cidade de Rio Verde Goiás para realização de teste para FIV e FeLV, o qual apresentou resultado positivo pelo método de Cadeia Polimerase (PCR), no dia 21 de setembro de 2014 a proprietária retornou à clínica com animal apresentando um quadro de ataxia (apresentava dificuldade para andar) há 4 dias. No exame clínico não foram notadas alterações, nem edema ou crepitação nos membros, o que levou à suspeita de poliartrite associada ao FeLV. Foi coletado sangue para hemograma, dosagens de proteína plasmática total e creatinina, também com resultados dentro dos valores normais de referência para felinos. Foi prescrito Prednisona cinco mg, um comprimido, por via oral, uma vez ao dia durante sete dias (dose de 1,33 mg/kg, condizente com a indicação antiinflamatória de 1-2mg/Kg, Lamivudina 150mg, ½ comprimido, por via oral, a cada 12 horas (dose de 25mg/kg, para uso contínuo e; Interferon- α , 1ml (diluição de 30UI, segundo Souza,2003), por via oral, por 30 dias.

Dois dias após o resultado do teste (23/09/2014), o animal foi levado à clínica apresentando paresia dos quatro membros. Segundo a proprietária, o animal apresentava normorexia, normodipsia, normoquesia e micção com frequência e quantidade normais. O quadro agudo de paralisia mudou a suspeita para linfoma no canal medular, e o diagnóstico foi baseado em evidências físicas e inespecíficas que esse animal veio apresentando, não foi feito aspirado e citologia da medula óssea devido os riscos desse exame, então instituiu empiricamente o protocolo quimioterápico COP (Ciclofosfamida, 300 mg/m², por via oral; Vincristina 0,75mg/m², por via intravenosa,e; Prednisolona 2mg/Kg, por via oral, a cada 12 horas, durante toda a realização do protocolo). Aplicou-se no consultório, 0,18ml de Vincristina por via intravenosa e administrado ½ comprimido de Genuxal (Ciclofosfamida 50 mg) por via oral e prescrita a administração de mais ½ comprimido de Genuxal (Ciclofosfamida 50 mg) no dia 24 de setembro de 2014, por via oral em dose única; Prednisolona 5mg, 2 comprimidos, a cada 12 horas por via oral, durante todo o protocolo e; Ondansetrona 8mg, ¼ de comprimido, por via oral, a cada 12 horas, até reavaliação, a fim de inibir o vômito associado à quimioterapia (Souza,2003). Foi indicada a manutenção da Lamivudina 150mg, ½ comprimido, por via oral, a cada 12 horas para uso contínuo.

No dia 01 de outubro de 2014, o animal retornou à clínica para aplicação da quimioterapia. Andava normalmente, tendo desaparecido completamente os sinais de paresia, não se observando nenhuma alteração locomotora, o que confirmou a suspeita clínica de Linfoma do Canal Medular pela resposta clínica rápida ao protocolo quimioterápico, associado ao histórico do animal, já que o linfoma epidural é a causa mais comum de paresia bilateral aguda em gatos (Moore e Olgivie, 2001), apesar de não se ter realizado os métodos tradicionais de diagnóstico deste tipo de linfoma, pelos riscos inerentes à punção de medula, para realização da citologia ou mielografia. Os parâmetros vitais encontravam-se dentro da normalidade, mas ainda assim optou-se pela coleta de sangue para avaliação leucométrica antes da realização da quimioterapia, onde verificou-se, leucopenia com neutropenia absoluta e, então, optou-se pela aplicação de 0,66 ml de Filgrastim para estimular o desenvolvimento de células na medula óssea (Souza, 2003), antes da aplicação de 0,18ml de Vincristina, por via intravenosa.

O protocolo quimioterápico COP foi realizado conforme sua descrição, com aplicações de vincristina semanais até a 4ª semana e, então, nas 7ª, 10ª e 13ª semana; na quarta semana a partir do início do protocolo repetiu a administração de Ciclofosfamida, e também nas 7ª, 10ª e 13ª semana. A partir da décima terceira semana, o protocolo foi repetido a cada 3 semanas no período de 1 ano e então terminada



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

a terapia (Moore; Olgivie, 2001). Os procedimentos estão esclarecidos na tabela 1, e através do protocolo usado obteve sucesso na cura doença, podemos ver abaixo uma foto do gato já recuperado.

Tabela 1. Protocolo COP para tratamento de linfoma

Agente	Semanas							
	1	2	3	4	7	10	13	
Vincristina (0,75mg/m ² IV)	X	X	X	X	X	X	X	→
Ciclofosfamida (300 mg/m ² VO (mais próximo de 25 mg))	X			X	X	X	X	→
Prednisona (10 mg VO diariamente por todo o protocolo)	X							→

Fonte: Adaptado de: Moore et al 2001



Figura 1. (Gato com linfoma medular após tratamento)

Conclusão

Neste trabalho abordamos a importância de relatar sobre Linfoma do Canal Medular em gatos e sua relação com o FeLV, devido a seus riscos e grau de severidade. O linfoma envolve diretamente à medula óssea, definindo como proliferação maligna de células linfóides. O tratamento feito com os fármacos (prednisona, vincristina, ciclofosfamida) foi eficiente, visto que o animal teve uma melhora apresentada através de completo desaparecimento dos sinais de paresia, não se observando nenhuma alteração locomotora. Entretanto, o prognóstico permanece reservado devido à alta probabilidade de ocorrência de recidivas. Apesar disto, uma detecção precoce e um tratamento eficaz permitem ao animal usufruir de mais algum tempo de vida.

Referências Bibliográficas

AUGUST, J. R. **Moléstias Virais Felinas**. In: ETTINGER, S. J. **Tratado de Medicina Interna Veterinária**. 3ª ed. São Paulo: Manole, 1992. Cap. 48. P. 340-346.

COTTER, Susan M. Feline Viral Neoplasia. In: GREENE, Craig. **Infectious diseases of the dog and the cat**. 3rd Ed. USA: Elsevier Importados, 2005. P. 316-333.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

JONES, T.C.; HUNT, R.D.; KING, N.W. **Patologia Veterinária**. 6ªed., São Paulo: Manole, 2000.1056 p.

MEHL, Margo L. **Feline Leukemia Virus**. In: LAPPIN, Michael R. **Feline Internal Medicine Secrets**. Philadelphia, USA: Hanley & Belfus, 2001. 387-391p.

MOORE A. S.; OLGIVIE, G. K. Lymphoma. In: MOORE A. S.; OLGIVIE, G. K. **Feline Oncology: A comprehensive guide to compassionate care**. USA: Veterinary Learning Systems, 2001. 211p.

SCHALM, O. M.; Jain, N. C. **Veterinary Hematology**, Ed: Philadelphia: Lea & Fabiger (ed), 2000, 1344.

SHARP, Nicholas J. H.; WHEELER, Simon J. **Transtornos vertebrales de pequeños animales: diagnóstico y cirugía**. 2nd ed. Madrid, España: Eslevier Mosby, 2006. 261-263 p.

SOUZA, Heloísa, M. J. de; TEIXEIRA, Cláudia H. R. **Leucemia Viral Felina**. In: SOUZA, Heloísa, M. J. de. **Coletâneas em Medicina e Cirurgia Felina**. Rio de Janeiro: L. F. Livros de Veterinária, 2003. Cap. 22. P. 251-267.



Relato de caso: Linfoma Mediastinal Associado ao FeLV

Guilherme Toledo Martins¹, Arthur Toledo Martins², Matheus Rocha Aguiar², Maria Luiza Vilela Carvalho², Tales Dias do Prado³, Mariana Paz Rodrigues⁴.

¹ UniRV, graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. guilherme.toledo_23@hotmail.com

² Graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

³ Prof. Me. Da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientadora, Prof. Ma. Da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. mah-paz@hotmail.com

Resumo: O FeLV é um significativo patógeno dos gatos domésticos que causa uma variedade de desordens neoplásicas e degenerativas. Linfoma, doenças mieloproliferativas e fibrossarcoma são as doenças neoplásicas encontradas em gatos infectados com FeLV. O linfoma é um tumor maligno composto de linfócitos anormais em vários estágios de maturação. Embora nem todos os linfomas sejam causados por FeLV, o risco relativo de gatos FeLV-positivos desenvolverem linfomas é muito maior que de gatos FeLV-negativos. O objetivo desse trabalho foi relatar um caso de um felino FeLV positivo, com desenvolvimento de linfoma mediastinal, ocorrido no Município de Rio Verde- GO.

Palavras-chave: neoplasia, leucemia, gato.

Case report: Mediastinal lymphoma Associated with FeLV.

Abstract: FeLV is a significant pathogen of domestic cats that causes a variety of neoplastic and degenerative disorders. Lymphoma, myeloproliferative diseases and fibrosarcoma are neoplastic diseases found in cats infected with FeLV. Lymphoma is malignant tumor composed of abnormal lymphocytes at various stages of maturation. Although not all lymphomas are caused by FeLV, the relative risk of FeLV-infected cats develop lymphomas is much greater than FeLV-negative cats. The objective of this study was to report a case of a feline FeLV positive, with the development of mediastinal lymphoma, occurred in the city of Rio Verde-GO.

Keywords: neoplasia, leukemia, cat

Introdução

O vírus da leucemia felina (FeLV) é um retrovírus de gatos, que se originou há milhões de anos atrás através da transmissão cruzada entre espécies de retrovírus endógenos de ratos, para os ancestrais do gato moderno (Souza, 2003). O FeLV é considerado a principal causa de morbidade e mortalidade em gatos, sendo que sua transmissão se dá tanto por vias diretas quanto indiretas (Cotter, 2005).

Vírus oncogênicos, como o FeLV, podem produzir crescimento celular inapropriado em tecidos de hospedeiros infectados. Cânceres são tumores malignos caracterizados pela perda do controle celular normal resultando em crescimento irregular e capacidade de invasão de tecidos adjacentes e metastizar para outras partes do corpo (Donovan e Fuller, 2004). O linfoma é a doença neoplásica mais comum em gatos infectados pelo FeLV, podendo ser classificado de acordo com a sua localização em: mediastínico, multicêntrico, alimentar e formas extranodais, sendo os dois primeiros mais comuns (Reche et al, 2007). O objetivo desse trabalho foi relatar um caso de um felino FeLV positivo, com desenvolvimento de linfoma mediastinal, ocorrido no Município de Rio Verde- GO.

Relato de Caso

No dia 01 de setembro de 2014 foi apresentado à consulta, um felino, fêmea, com cinco anos de idade, 4,74Kg, 0,273m², FeLV positivo, com histórico linfoma mediastinal, em remissão, através da administração do protocolo COP (finalizado em 16 de abril de 2014), desde outubro de 2013. Fazendo uso de Lamivudina 150mg, ½ comprimido, por via oral, duas vezes ao dia. Os proprietários relatavam diminuição do apetite, prostração e crises esporádicas de tosse desde o dia anterior à consulta. Ao exame clínico observou-se dispnéia moderada, ausculta cardíaca bastante abafada, frequência respiratória (FR) de 168 mpm, frequência cardíaca (FC) de 144bpm, mucosas normocoradas e temperatura corporal de 39,3°C. Coletou-se sangue para realização de hemograma completo, onde foi demonstrada neutrofilia



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

absoluta e; dosagem de proteína plasmática total, que encontrava-se dentro dos valores normais de referência. Foi realizado Raio-X, onde foi constatada uma massa mediastínica e pouca quantidade de líquido torácico. Optou-se então pela drenagem torácica e citologia da efusão pleural, onde se confirmou o retorno do Linfoma Mediastinal.

Foi, então, dado início ao protocolo quimioterápico COP (Ciclofosfamida, 300 mg/m², por via oral; Vincristina 0,75mg/m², por via intravenosa,e; Prednisolona 2mg/Kg, por via oral, a cada 12 horas, durante toda a realização do protocolo), com aplicação de 0,2ml de Vincristina por via intravenosa e prescrição de ½ comprimido de Ciclofosfamida 50mg, por via oral, nos dias 01, 02 e 03 de setembro de 2009 e repetir então, apenas da quarta semana em diante , semanalmente seguindo o mesmo esquema de administração e; ½ comprimido de Prednisolona 10mg, a cada 24 horas, até o término do protocolo. Optou-se por não parar com o tratamento quimioterápico nas 5^a, 6^a, 7^a e 8^a semanas, estendendo-se assim o período de indução do protocolo, a fim de prolongar o tempo de remissão do linfoma, visto que este já havia retornado. Daí em diante, o planejamento foi continuar o protocolo normalmente, com as aplicações de Vincristina e Ciclofosfamida na 10^a e na 13^a semana, e depois a cada três semanas, durante um ano.

Prescreveu-se também Ondansetrona 8mg, ¼ de comprimido, por via oral, a cada 12 horas, até reavaliação, a fim de inibir o vômito associado à quimioterapia. No consultório foi administrado 20 ml de ração Hill's a/d e recomendada a administração da mesma quantidade quatro vezes ao dia. No dia 08 de setembro de 2014, o animal retornou ao consultório para a segunda aplicação da quimioterapia (Vincristina: 0,2ml IV). A proprietária relatou que o animal não teve mais nenhum episódio de tosse ou dispnéia. Ao exame clínico não foram notadas alterações. Foi repetido o Raio-X e observada remissão total do linfoma mediastinal.

Figura 1 – Aspecto comparativo entre os exames de Raio -X realizados no dia 01/09/2014 (a) com a apresentação da massa mediastínica e no dia 08/09/2014 (b), demonstrando a ausência de alterações, o que caracteriza a remissão do linfoma.



Repetiu-se o hemograma, verificado dentro da normalidade, o que não justificava a administração de nenhuma droga estimulante da medula óssea ou da produção de células vermelhas.

Discussão



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Os linfomas mediastínicos se desenvolvem em gatos jovens com menos de três anos (Moore e Olgivie, 2001), o que não condiz com o paciente em questão que apesar de cinco anos, apresentou a doença. Já os sinais clínicos característicos foram os mesmos citados na literatura consultada: dispnéia, tosse, regurgitação, cianose (Moore e Olgivie, 2001), diminuição dos sons respiratórios, sons cardíacos e pulmonares abafados (Souza, 2003).

A evolução citológica do fluido torácico é geralmente suficiente para confirmar o diagnóstico (Cotter, 2005), como realizado através de toracocentese, que, por sua vez, também tem efeito terapêutico. O Raio-X é um meio diagnóstico importante, onde é possível observar derramamento de líquido na cavidade torácica e massa do tórax cranial, obscurecendo parcial ou totalmente a silhueta cardíaca (Souza, 2003). Essas alterações podem claramente ser observadas na figura 1a.

O tratamento realizado foi de acordo com o preconizado por Cotter (2005) que diz que as drogas mais comumente utilizadas em combinação para tratamento de linfoma mediastinal são ciclofosfamida, vincristina e prednisona (COP).

Apesar do sucesso no tratamento deve-se atentar para o fato que gatos respondem apenas transitoriamente à quimioterapia. O prognóstico para remissão completa do linfoma é de aproximadamente 75%, com uma duração média de remissão de cinco meses e 20% de chance de ainda estar em remissão após um ano (Cotter, 2005). Como nosso paciente já vem de um quadro de remissão, as chances de recidiva são muito grandes e, portanto, o prognóstico é reservado.

Conclusão

Foi relatado um caso de animal felino FeLV positivo, com histórico de linfoma mediastinal pelo vírus da leucemia felina, que é um retrovírus oncogênico e imunossupressor, exclusivo de felinos. A transmissão do FeLV tem se disseminado por todo o mundo, o que intensifica a preocupação com métodos de controle, tais como vacinação, controle populacional e realização de testes diagnósticos. As pesquisas relacionadas ao diagnóstico e tratamento encontram-se bastante avançadas. Entretanto, ainda são requeridos mais esforços em se determinar terapias específicas. O presente trabalho foi relevante no sentido de conscientizar médicos veterinários e também proprietários da gravidade das manifestações clínicas relacionadas à infecção por FeLV em gatos domésticos.

Referências Bibliográficas

COTTER, Susan M. **Feline Viral Neoplasia**. In: GREENE, Craig. **Infectious diseases of the dog and the cat**. 3rd Ed. USA: Elsevier Importados, 2005. P. 316-333.

DONOVAN, R. M.; FULLER, F. J. **Retroviridae**. In: HIRSCH, Dwight C., MACHLACHLAN, N. James, WALKER, Richard L.. **Veterinary Microbiology**. 2nd ed. California, USA: Blackwell Publishing, 2004. 415-416 p.

MOORE A. S.; OLGIVIE, G. K. **Lymphoma**. In: MOORE A. S.; OLGIVIE, G. K. **Feline Oncology: A comprehensive guide to compassionate care**. USA: Veterinary Learning Systems, 2001. 211p.

RECHE JUNIOR, A; HAGIWARA, M. K; LUCAS, S. R. R. Estudo clínico da síndrome de imunodeficiência adquirida em gatos domésticos de São Paulo / Clinical study of acquired immunodeficiency syndrome in domestic cats in São Paulo. **Braz. J. Vet. Res. Anim.Sci.** n.34, v.3,1997. 152-155 p.

SOUZA, Heloísa, M. J. de; TEIXEIRA, Claudia H. R. **Leucemia Viral Felina**. In: SOUZA, Heloísa, M. J. de. **Coletâneas em Medicina e Cirurgia Felina**. Rio de Janeiro: L. F. Livros de Veterinária, 2003. Cap. 22. P. 251-267.



Relato de Caso: Peritonite Infecciosa Felina

Matheus Rocha Aguiar¹, Thayza Cristina Araujo Kober², Tales Dias do Prado³, Daniel Côrtes Beretta⁴,
Mariana Paz Rodrigues⁵

¹ UniRV, graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde, matheusaguiar21@hotmail.com

² Médica Veterinária

³ Prof. Me. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde

⁴ Doutor da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás. Jataí

⁵ Orientadora, Profa. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde . mah_paz@hotmail.com

Resumo: A Peritonite Infecciosa Felina (PIF) é uma doença infectocontagiosa, imunomediada, sistêmica, e progressivamente fatal que acomete felinos domésticos e selvagens. A doença é causada por uma reação de hipersensibilidade do tipo III e/ou IV induzida por um mutante do coronavírus entérico felino e se tornou importante para veterinários que atendem gatos que vivem em altas densidades populacionais, pois nesses ambientes há uma prevalência maior da doença, em parte devido à maior contaminação viral e aumento do número de cepas do PIF, expondo os animais a altas doses infectantes nas fezes. Descreve-se um caso de PIF (forma efusiva) ocorrido na cidade de Rio Verde-GO, incluindo meios diagnósticos e terapêutica.

Palavras-chave: PIF, coronavírus, infecção, gatos

Case Report: Feline Infectious Peritonitis

Abstract: The Feline Infectious Peritonitis (FIP) is an infectious disease, immune-mediated, systemic, and progressively fatal that affects domestic and wild cats. The disease is caused by a type III and / or IV hypersensitivity reaction induced by a mutant coronavirus feline enteric and became important for veterinarians who treat cats living in high densities, because in these environments there is a higher prevalence of the disease, in part due to increased viral contamination and increasing the number of FIP strains, exposing the animals to high infective doses faeces. We describe a case of FIP (effusive form) occurred in the city of Rio Verde, including diagnostic and therapeutic means.

Keywords: PIF, coronavirus, infection, cats

Introdução

A Peritonite Infecciosa Felina (PIF) é uma doença infectocontagiosa, sistêmica, e progressivamente fatal que acomete não somente os gatos domésticos (*Felis catis*) como também outros felinos (Daiha, 2003).

O agente etiológico foi identificado como um coronavírus que é uma mutação do coronavírus entérico felino (FECV). A doença pode se manifestar nas formas efusiva e não-efusiva. A lesão básica das duas formas é uma inflamação piogranulomatosa acompanhada por vasculites e graus variáveis de necrose. Se a efusão é muito extensa, a moléstia passa a ser conhecida como forma efusiva, ou úmida, e quando a efusão não é muito grande, recebe a denominação de forma não-efusiva, ou seca (Jones et al., 2000).

Os sinais clínicos observados são caracterizados por perda de peso, febre, prostração, linfadenomegalia mesentérica e icterícia, podendo ser observados associados ou isolados. Aproximadamente 75% dos casos clínicos de PIF são da forma efusiva e ocorrem em gatos conforme resposta imune humoral (RIH) e pouca ou nenhuma resposta imune celular (Zanutto et al., 2007).

O objetivo deste trabalho é relatar um caso de PIF, na forma efusiva, em um felino adulto.

Relato de caso

No dia 06 de fevereiro de 2014, um gato, quatro meses de idade, da raça Persa com pelagem rajada foi apresentado à consulta. Na anamnese a proprietária se queixou de um acúmulo de líquido



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

abdominal e que o animal não estava se alimentando. O animal vivia em casa com mais sete gatos, não tinha acesso exterior e era vacinado contra Calicivirose, Rinotraqueíte e Panleucopenia dos felinos.

No exame físico o gato pesava 3,0 kg, no qual seu escore corporal estava numa escala de 2, considerado magro no parâmetro avaliado, por consequência da falta de apetite. Apresentava temperatura retal de 40,8°C e estado geral apático. Grau de desidratação inferior à 5%, com consequente diminuição de turgor cutâneo. Auscultação pulmonar sem alterações, e batimentos cardíacos e frequência respiratória normal dentro dos valores de referência para a espécie. A frequência do pulso era 151 ppm regular e rítmico. Na cavidade bucal sua mucosa se apresentava pálida e tempo de preenchimento capilar era inferior a dois segundos.

No exame físico específico, nos sistemas genitourinário, musculoesquelético e nervoso não foram encontradas quaisquer alterações.

Para melhor diagnóstico, foi realizado o hemograma completo, que revelou anormalidades inespecíficas, apresentando linfopenia absoluta, eosinopenia absoluta, com ausência de eosinófilos e proteína plasmática aumentada. O restante dos valores estava dentro da normalidade.

No exame bioquímico (Tabela 1) foi notado um discreto aumento na concentração de uréia e alanina amino transferase, sem significância clínica. Ao se realizar a dosagem de albumina, conseguiu-se determinar a relação entre albumina e globulinas (A/G) com valor igual a 0,38, valor este que pontua um quadro de hipergamaglobulinemia.

Tabela 1 – Resultado de exame bioquímico.

Exames bioquímicos séricos	Resultado	Referência
Ureia	34mg/dl	10-30 mg/dl
Creatinina	0,7mg/dl	0,8-1,8 mg/dl
Alt	86 u/l	10-80 u/l
Fosfatase alcalina	40 u/l	10-80 u/l
Albumina	5,0	2,1-3,3g/dL

Foram também realizados para um diagnóstico complementar, os testes para FIV e FELV, com resultados negativos (Figura 1). No exame citológico do líquido abdominal observou-se presença de leucócitos e hemácias na amostra examinada. Foram também realizados para um diagnóstico complementar, os testes para FIV e FELV, com resultados negativos (Figura 1).

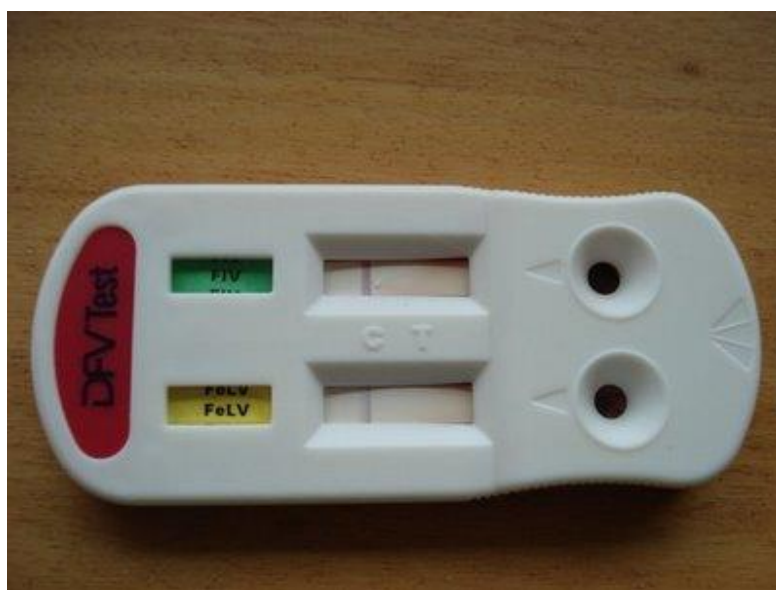


Figura 1 - Resultado negativo de FIV e FELV



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Baseando-se no histórico do animal, sintomas apresentados e exames complementares e hipergamaglobulinemia, o diagnóstico sugestivo foi Peritonite Infecciosa Felina.

O animal ficou internado por quatro dias. No primeiro dia foi realizada a paracentese abdominal para evitar o desconforto. Como o animal se apresentava apático, com mucosas pálidas e não se alimentava, foi iniciada a fluidoterapia com uma taxa de fluido diário total de 9 ml/hr. Foi instituída também antibioticoterapia profilática com Cefalexina (Celesporin®) 20mg/kg, por ser um antibiótico de ampla ação indicado para o tratamento de infecções, prevenindo ou combatendo infecções bacterianas secundárias.

Para a ascite foi indicado 2mg/kg de furosemida, um medicamento da classe dos diuréticos. A verificação da temperatura retal era realizada a cada 1 hora e permanecia elevada mesmo com a aplicação de anti-pirético (Dipirona, na dose de 25mg/kg). Durante a internação, o peso do animal se manteve, mas as mucosas permaneceram pálidas.

No segundo e terceiro dia de internação, mesmo com todos os cuidados tomados, o animal não apresentava melhoras: febre (40,6°C), mucosas hipocoradas, ascite e anorexia.

A proprietária foi alertada da gravidade do caso, pelo fato de ser uma doença de prognóstico desfavorável, deixando-a ciente da possibilidade de eutanásia. No último dia de internação, o gato deu início a sintomatologia nervosa, onde se destacavam tremores e alterações no comportamento. A proprietária negou a eutanásia, porém o animal veio à óbito, com hipotermia, desidratação grave, ascite e por fim os sintomas neurológicos que apressaram para o óbito do animal.

O laudo de necropsia realizado na Universidade de Rio Verde, fechou as suspeitas clínicas levantadas, ao realizar o diagnóstico de Peritonite Infecciosa Felina por meio da observação de líquido fibrinoso amarelo e exsudato granular branco-acinzentado sobre todas as superfícies serosas do abdome, achados estes considerados conclusivos para o diagnóstico de PIF.

Discussão

O gato atendido encaixa-se no perfil de maior prevalência de desenvolvimento de PIF, tanto pela idade, como aponta Daiha (2003) ao afirmar que a maior prevalência coincide entre 3 meses a 3 anos de idade; quanto pela raça pura e por ser proveniente de gatil com grande número de animais (Rohrbach et al., 2001).

Os sinais clínicos são referíveis aos órgãos acometidos, mas em geral gatos acometidos apresentam inapetência e febre refrataria, frequentemente de 40,5° a 41,1 °C (Nelson e Couto, 2001), sinais apresentados pelo gato em questão.

Segundo a literatura consultada, o diagnóstico baseia-se nos sinais clínicos, no histórico e no grande potencial de exposição ao coronavírus, tendo como auxílio exames complementares, para a observação dos sintomas, associados à linfopenia, hipergamaglobulinemia (relação A/G <0,4 é forte preditiva de PIF) e presença de anticorpos específicos (Legendre, 2000), e associados ao exame histopatológico de tecidos coletados em necropsia ou biópsia, por exemplo, do fígado em PIF úmida, ou de outros órgãos no caso de PIF seca obtido pela biópsia ou eventualmente necropsia (Jones et. al., 2000). Diante destas informações, é possível observar que os meios diagnósticos utilizados foram suficientes.

Ainda com relação aos exames laboratoriais foram notadas alterações sutis em enzimas hepáticas e renais, o que condiz com os achados de Nelson e Couto (2001) que diz que o perfil bioquímico sérico pode indicar envolvimento de órgãos abdominais, como fígado (aumento da atividade sérica de enzimas hepáticas e dos teores de bilirrubina e ácidos biliares), rins (aumento da concentração de creatinina e uréia sanguínea) ou pâncreas (aumenta a imunorreatividade da lipase pancreática).

Com relação ao tratamento preconizado foi realizado em sua maioria a fim de melhorar a qualidade de vida: fluidoterapia parenteral, suporte nutricional, transfusão sanguínea, antibióticos, como sugerem Nelson e Couto (2001), assim como a remoção dos líquidos efusivos (Norsworthy, 2004). Entretanto, deveria ter sido realizada ainda a terapêutica imunossupressiva com prednisona ou ciclofosfamida, conforme recomenda Norsworthy (2004), a fim de proporcionar resposta temporária. De qualquer forma, não se considera uma falha terapêutica, pois sabe-se que pacientes com sinais generalizados e típicos morrem quase invariavelmente e que nenhum tratamento é efetivo rotineiramente (Tilley e Smith Jr, 2003).

Conclusão



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Pode-se concluir com este trabalho que nem todos os gatos portadores do vírus ou que tiveram contato com animais doentes desenvolvem a doença. Porém, como não tem cura, aqueles que adoecem acabam condenados. No caso relatado o método de tratamento foi feito de acordo com a literatura, buscando oferecer ao paciente o máximo de alívio, oferecendo um tratamento de suporte.

Referências Bibliográficas

DAIHA, M.C. Peritonite infecciosa felina. In: SOUZA, HELOISA J.M. **Coletâneas em Medicina e Cirurgia Felina**. Rio de Janeiro: L.F.livros de veterinária, 2003.

JONES, T. C, HUNT, R. D, KING, N.W. **Patologia veterinária**, 6 ed., São Paulo: Manole, 2000, p.362-363.

LEGENDRE, A. M. Diagnosis and prevention of feline infectious peritonitis. In: BONAGURA, J. D. **Kirk's Current Veterinary Therapy XIII**. Philadelphia: W.B. Saunders, 2000. p. 291-293.

NELSON, R. G., COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2001, p 371-378.

NORSWORTHY, G.D. Peritonite Infecciosa Felina. In: TILLEY, L.P.; NORSWORTHY, G.D. **O paciente felino**. 2.ed. São Paulo: Manole, 2004. p.248-252.

ROHRBACH, B.W. et al. Epidemiology of feline infectious peritonitis among cats examined at veterinary medical teaching hospitals. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.218, n.7, p.1111-1115, 2001.

TILLEY, L.P.; SMITH,F.W.K. Peritonite infecciosa felina (PIF). **Consulta Veterinária em 5 minutos: Espécies canina e felina**. 2 ed. São Paulo: Manole, 2003.

ZANUTTO, SOUZA, M.; HAGIWARA, KURIBAYASHI, M. Peritonite infecciosa em gatos. **Vet. Not.**, Uberlândia, v. 13, n. 2, p. 63-69, 2007.



Ruptura do ligamento cruzado cranial associado à luxação de patela grau III em cão¹

Camila Rodrigues Silva², Lorrayne de Souza Araujo Martins³, Livia Moraes Silva⁴, Thiago Luis Eliers Treichel⁵, Rodrigo Garcia Motta⁶

¹Relato de caso

²Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. camilarodriguesvet@gmail.com

³Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. lorrayne-vip@hotmail.com

⁴Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. liviamoraessilvavet@gmail.com

⁵Docente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. tiago@unirv.edu.br

⁶Orientador, Prof. Rodrigo Garcia Motta, Universidade de Rio Verde. rgmotta@unirv.edu.br

Resumo: A luxação de patela associada ao rompimento do ligamento cruzado cranial comumente é diagnosticada em cães pequeno porte, e pode ser apresentada de maneira uni ou bilateral. O ligamento cruzado cranial tem como finalidade estabilizar a articulação do joelho. A ruptura deste ligamento esta atribuída aos traumas de origem aguda ou crônica. Concomitantemente, pode ser observada a luxação de patela em associação a ruptura dos ligamentos cruzados, a qual também está atribuída a lesões de origem traumática ou congênita. Classifica-se a luxação de patela em IV graus de acordo com a gravidade do quadro clínico, onde os animais podem apresentar quadros leves de claudicação ou quadros graves com dor severa onde o paciente não apoia o membro posterior no chão.

Palavras - Chave: traumas, bilateral, congênita, claudicação.

Rupture of the cranial cruciate ligament associated with patellar luxation grade III in dog¹

Abstract: The patellar luxation associated with rupture of the cranial cruciate ligament is commonly diagnosed in small dogs, and can be presented in a way unilateral or bilateral. The cranial cruciate ligament is intended to stabilize the knee joint. The rupture of this ligament this attributed to the trauma of acute or chronic origin. At the same time, can be observed patellar dislocation in association rupture of the cruciate ligaments, which is also attributed to traumatic or congenital lesions. Ranks the patella dislocation in IV degrees according to the severity of the clinical findings, where animals may have mild cases of lameness or severe with severe pain where the patient does not support the hind leg on the floor.

Keywords: trauma, bilateral , patellar, lameness

Introdução

A ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) é a enfermidade que apresenta maior casuística dentre as lesões degenerativas que comprometem a articulação joelho dos cães (Buquera et al., 2002), comumente, associada à claudicação do membro pélvico (Oliveira et al., 2003). Conforme a gravidade atribuída à lesão do ligamento cruzado cranial, esta pode ser classificada como pequena ou parcial, onde o animal apresenta claudicação leve, ou então ruptura completa do ligamento, repercutindo em quadros graves de instabilidade local com perdas das funções articulares (Romano et al., 2006).

A RLCCr normalmente esta associada a um processo agudo (traumático) ou crônico (degenerativo) (Oliveira et al., 2003). A luxação de patela ainda pode ser correlacionada com a origem da enfermidade, podendo ser traumática ou congênita (Fossum, 2005). Desta forma, várias complicações clínicas podem ser creditadas a luxação de patela, como por exemplo, torção lateral ou medial da articulação do joelho, deslocamento e atrofia do músculo quadríceps, arrasamento (redução) do sulco troclear, rotação interna com desvio medial da tíbia, displasia coxofemoral, entre outras (Fossum, 2005). Derrames articulares e edema de tecidos moles também podem ser evidenciados nos casos de luxação de patela aguda (Romano et al., 2006). Nos casos mais graves, faz-se necessário o uso de anestesia e ou sedação durante o exame clínico (Fossum et al., 2005).

Em cães de pequeno porte atribui-se o diagnóstico de luxação de patela medial congênita ou evolutiva como a forma clinica mais prevalente dentre os mesmos (Romano et al., 2006). Em contrapartida, em cães de grande porte esta afecção tem caráter raro (Sousa et al., 2010).



Os cães que apresentam uma idade mais avançada evidenciam um histórico de claudicação crônica, apresentando uma piora, provavelmente esta está relacionada à progressão da doença articular degenerativa em virtude do mau posicionamento patelar. Os sinais clínicos mais descritos pelos proprietários foram claudicação e dificuldade locomotora, em geral, está relacionada ao grau de luxação, onde os cães com grau 4 utilizam predominantemente os membros torácicos para a locomoção (Souza et al., 2010).

Segundo Souza (2010), a luxação de patela é classificada em graus 1, 2, 3 e 4, sendo que o grau 1 e 2 são considerados como uma luxação de patela recorrente, já o a luxação de grau 3 ou 4 são consideradas permanente.

Para melhor compressão dos graus da luxação de patela na espécie canina, utiliza-se o método, de Putman, o qual classifica a enfermidade em quatro graus de acordo com a severidade, conforme pode ser descrito no Quadro 1

O objetivo deste trabalho foi reportar um caso Ruptura do ligamento cruzado cranial associado à luxação de patela grau III em cão de pequeno porte, com enfoque aos aspectos clínicos da enfermidade e respectiva abordagem cirúrgica.

Quadro 1 - Sistema de classificação para luxação patelar, conforme o método de Putman.

Primeiro grau	A patela pode ser luxada medialmente, quando a articulação do joelho é mantida em completa extensão. Não ocorre crepitação e nem deformidade óssea. Não há sinais clínicos evidentes.
Segundo grau	Ocorre luxação espontânea acompanhada de sinais clínicos como claudicação, sensibilidade dolorosa leve, normalmente, relatado na anamnese que o cão “salta”. Observam-se discretas deformidades, e já é possível caracterizar rotação interna da tibia e adução do tarso.
Terceiro grau	A patela encontra-se permanentemente luxada, entretanto, ainda é possível sua redução de forma manual. Evidenciam-se deformidades ósseas moderadas, a destacar, rotação interna da tibia e curva em forma de “S” da porção distal do fêmur em associação com a região proximal da tibia. Caracteriza-se a palpação rasa do sulco troclear. Frequentemente, o animal mantém o membro posterior semiflexionado.
Quarto grau	Distúrbio osteoarticular grave, com luxação de patela irreduzível. A tibia sofre rotação de 60 a 90° em relação ao plano sagital.

Fonte: adaptado de vasseur, 1998.

Quando o animal apresenta grau I, ele geralmente é submetido a tratamento conservador e o uso de drogas condroprotetoras (glicosaminoglicanas, glicosaminas, sulfato de condroitina) nestes casos, pode ajudar a limitar os danos e a degeneração cartilaginosa (Schwarz, 2003). Animais com grau IV são cirurgicamente tratados no início da vida para que se evite deformações ósseas e incapacitação grave futura (Pedersen et al., 2004).

Descrição

Foi realizado na Clínica Veterinária Vet Consult, situada no município de Fartura-SP, o atendimento de um animal da espécie canina da raça Poodle, fêmea, 8 anos de idade, pesando 6,0 Kg. Com histórico clínico de apatia e dificuldade locomotora, sensibilidade dolorosa no membro pélvico esquerdo e ao forçar a movimentação o animal não apoiava o membro no solo, mantendo-o constantemente flexionado, com evolução de 24 horas. Ainda na anamnese foi enfatizado que o animal apresentava comportamento hiperativo e o hábito de saltar do sofá. Avaliando a ficha clínica antiga do paciente, foi possível identificar que o mesmo, já havia, sido diagnosticado com luxação de patela grau I no membro pélvico esquerdo há quatro anos, com recomendação para o monitoramento rotineiro dos sinais clínicos e intervenção cirúrgica caso ocorresse a progressão da enfermidade, porém o animal ficou em torno de três anos sem retornar a clínica.



No exame físico geral o animal evidenciou-se letargia, temperatura retal de 38,6°C, frequência cardíaca de 120 batimentos por minuto, frequência respiratória de 42 movimentos por minuto, mucosas róseas, tempo de preenchimento capilar de 2 segundos. No exame clínico específico do sistema osteo-articular, o animal não apoiava o membro pélvico esquerdo mantendo-o flexionado com sensibilidade dolorosa na articulação na articulação femorotibiopatelar, não permitindo que o exame ortopédico completo fosse concluído.

Desta forma, para dar continuidade ao exame clínico optou-se pela sedação do paciente com o uso de três drogas associadas agonista alfa 2 adrenérgico¹ com tiletamina + zolazepam². A avaliação ortopédica permitiu a identificação de movimento cranial em gaveta da tibia em relação ao fêmur, avaliado através dos testes de compressão tibial e movimentação (Figura 1), concomitantemente, a patela permaneceu o tempo todo luxada só voltando ao seu local anatômico após a extensão manual pelo examinador, ao primeiro movimento voluntário da articulação a patela mantinha-se com o aspecto deslocado ou luxado. Solicitou-se como exame complementar subsidiário radiografia simples, onde notou-se a presença de osteoartrite na crista medial da tróclea do fêmur e patela fora do sulco troclear com deslocamento medial, desta forma foi inferido o diagnóstico de ruptura do ligamento cruzado cranial e luxação de patela Grau III.

Dada à gravidade do quadro clínico optou-se pela intervenção cirúrgica, com a utilização de duas técnicas complementares a destacar: estabilização retinacular lateral para correção do movimento cranial em gaveta devido a RLCCr e ressecção troclear com preguemento da fásia lata para correção da luxação de patela grau III. Optou-se pelo uso de meloxicam (0,2mg/Kg) para analgesia pré e trans operatória e a antibioticoterapia profilática com enrofloxacina (10mg/Kg). O animal foi anestesiado com associação de xilazina⁹ com tiletamina + zolazepam¹⁰.

A articulação fêmoro-tíbio-patelar foi abordada através de incisão craniolateral e parapatelar lateral. Após a incisão do retináculo e cápsula articular, foi possível confirmar a luxação medial da patela, em associação a osteoartrite e meniscos sem evidências de alterações clínicas. Com auxílio de um pino de Steinmann com rosca escolhido conforme a largura do sulco troclear, onde foi realizado o aprofundamento da região a partir da retirada da cartilagem articular e osso subcoral, com início na margem proximal da cartilagem articulação até a incisão intercondilar.

Este procedimento foi realizado com o intuito de acomodar 50% da altura da patela no espaço formado entre as cristas lateral e medial da tróclea. Posteriormente, foi realizada a localização do osso sesamóide lateral, com o auxílio de fio não absorvível monofilamentar 0, foi procedida à estabilização retinacular lateral. Concomitantemente, foi identificada a crista da tibia, e com o mesmo fio, foi possível estabilizar a porção distal do ligamento patelar. O membro pélvico foi anatomicamente reposicionado e a tibia tracionada na posição caudal, para impedir a movimentação articular na forma de gaveta cranial ao se atingir posicionamento e estabilização articular desejados, finalizou-se o nó cirúrgico no fio monofilamentar.

A síntese da fásia lata foi procedida com a utilização de fio não absorvível monofilamentar 2-0 através da sutura no padrão de Mayo com o objetivo de promover um preguemento da cápsula, diminuindo assim o espaço articular com a finalidade de promover maior estabilidade à patela. A síntese do tecido subcutâneo foi realizada com fio absorvível tipo catgut simples 2-0 com padrão de sutura contínua e as bordas da pele foram aproximadas com fio não absorvível monofilamentar 3-0 através em padrão interrompido simples. Como terapia antimicrobiana pós cirúrgica foi indicada a utilização de enrofloxacina (5mg/Kg) por via oral, SID, por dez dias, já a analgesia foi instituída com meloxicam (0,1mg/Kg) também por via oral, SID, durante cinco dias.

Foi preconizado durante o pós-operatório o uso de bandagem tipo Robert Jones modificada durante três dias com a finalidade de restringir a movimentação do membro, paralelamente foi indicado o uso de colar elisabetano por doze dias, a retirada da sutura de pele foi realizada no décimo dia. Também foi sugerido ao proprietário manter o animal em repouso e com restrições de atividade física durante seis semanas.

No quadragésimo quinto dia pós-operatório o animal retornou a clínica a articulação femorotibiopatelar encontrava-se estabilizada ainda com luxação de patela de grau I, associada com

¹ Rompun®: Bayer, São Paulo, SP

² Telazol®: Fort Dodge, Campinas, SP



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

discreta atrofia muscular quando comparada com a musculatura contralateral do outro membro. Ainda, apresentava quadros de claudicação leve após exercícios físicos prolongados.

Discussão

No caso em questão, vários fatores parecem terem contribuído para que a ruptura do ligamento cruzado cranial ocorresse. A luxação patelar medial crônica, a hiperatividade do paciente e a idade são as principais causas apontadas.

Johnson e Hulse (2005), relatam que o diagnóstico mais comum dentre as luxações patelares é a luxação patelar medial congênita, o que condiz com a literatura devido à característica da evolução do caso e ao fato de o animal apresentar a afecção desde filhote, a luxação patelar provavelmente era congênita, provocada por um arrasamento progressivo do sulco troclear.

Há vários métodos cirúrgicos para o tratamento da luxação patelar e a escolha depende da gravidade da lesão, ou mesmo da preferência do cirurgião (Fossun et al., 2005). Geralmente são realizadas combinações de técnicas para obterem-se melhores resultados (Romano 2006). A associação das técnicas cirúrgicas faz-se necessária nos casos de luxação de patela de graus III e IV, em associação a ruptura do ligamento cruzado cranial (Fossun et al., 2005).

A literatura descreve como técnicas complementares para estes a superposição do retináculo lateral, a trocleoplastia, a desmotomia, a liberação do quadríceps, a transposição da crista da tíbia e, eventualmente, a sutura fabela-patela (Souza, 2010). Nesse caso optou-se pela utilização de duas técnicas complementares a destacar: estabilização retinacular lateral para correção do movimento cranial em gaveta devido a RLCCr e ressecção troclear com pregueamento da fásia lata para correção da luxação de patela grau III.

Conclusão

Conclui-se que a RLCCr é uma das principais afecções que acomete os joelhos dos animais, podendo ser congênita ou traumática de caracter agudo ou crônico. A luxação de patela acomete mais os animais de pequeno porte, podendo ser de origem aguda ou crônica sendo classificada em IV diferentes graus de luxação, apresentam um tratamento conservado ou cirúrgico sendo este o mais indicados para todos os animais que apresente grande evolução da luxação de patela. A estabilização retinacular lateral oferece maior instabilidade para a articulação onde a mesma foi perdida pela RLCCr, a ressecção da troclear faz com o sulco da troclea seja apronfundado pela remoção da cartilagem articular e osso subcondral desde a margem proximal da cartilagem articular até a proximidade da incisura intercondilar. A ressecção foi realizada ate que 50% da altura da patela fique acomodada pelas cristas lateral e medial da tróclea o pregeamento da fásia reduz o espaço articular, fazendo que movimento de gaveta cranial seja negativo.

Referências Bibliográficas

BUQUERA, L. E. C.; CANOLA J. C.; PADILHA J. G. F.; FURLANI J. M.; TALIERI I. C.; SELMI A. L.; Radiografia e macroscopia do joelho após estabilização extra-articular utilizando fásia lata, fio de poliéster trançado ou fio de poliamida para correção da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães. In: **Ciência Rural**. v. 32, nº 1. Santa Maria, RS, jan/fev, 2002.

FOSSUM T. W.; HEDLUND C. S.; HULSE D.A.; JOHNSON A. L.; SEIM III H. B.; WILLARD M. D.; CARROL G. L. **Cirurgia de pequenos animais**. São Paulo, SP: Roca, 2005. Cap. 35, p. 1125-1133.

JOHNSON A. L.; HULSE D. A. Artropatias – Luxação patelar lateral e medial. In: FOSSUM T. W.; HEDLUND C. S.; HULSE D.A.; JOHNSON A. L.; SEIM III H. B.; WILLARD M. D.; CARROL G. L. **Cirurgia de pequenos animais**. São Paulo, SP: Roca, 2005. Cap. 35, p. 1125-1133.

OLIVEIRA S. T.; RAISER A. G.; GUEDES A. G. P.; ALVES S. D. L.; GONÇALVES G. F.; MAZZANTI A.; BELETTI M. E.; STEDILE R.; MARIN A.; SILVA T. R. Reparação do ligamento cruzado cranial de cães por tendão homólogo conservado em glicerina e associado a fio de náilon. In: **Ciência Rural**. v. 33, nº 4. Santa Maria, RS, Jul/Ago 2003.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

PEDERSEN N. C.; MORGAN J. P.; VASSEUR P. B. Doenças articulares de cães e gatos. In: ETTINGER S. J.; FELDMAN E. C. **Tratado de medicina interna veterinária doenças do cão e do gato**. 5ª ed. v 2. Rio de Janeiro, RJ: Koogan, 2004. Cap. 183, p. 1962-1987.

ROMANO, L. et al.,. Análise biomecânica do joelho íntegro e com ruptura do ligamento cruzado cranial quanto ao grau de deslocamento cranial e rigidez articular em cães. **Acta. Cir. Brás.** v. 21, n.1, p.46-50, 2006.

SOUZA, Mariana Moraes Dionisio de; RAHAL, Sheila Canevese; PADOVANI, Carlos Roberto; MORTARI, Ana Carolina; MENDES, Péricles Nobrega. Estudo retrospectivo de cães com luxação patelar medial tratados cirurgicamente. In: **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.6, p. 1341-1346, jun, 2010.

SCHWARZ P. D. Luxação Patelar. In: TILLEY L. P.; SMITH JR. F.W.K. **Consulta veterinária em cinco minutos espécies canina e felina**. 2ª ed. Barueri, SP: Manole, 2003. p. 1046-1047.



Síndrome Mielodisplásica Associada ao FeLV

Maria Luiza Vilela Carvalho¹, Dayanne Patrocínio dos Santos², Fernanda Magalhães de Sousa³,
Guilherme Toledo Martins³, Tales Dias do Prado⁴, Mariana Paz Rodrigues⁵.

¹ Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

² Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde

³ Graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

⁴ Doutorando em Medicina Veterinária, UNESP.

⁵ Orientadora, Profa Ma da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

Resumo: A Síndrome Mielodisplásica (SMD) é um distúrbio originado nas células-tronco da medula óssea, que se caracteriza pela sua incapacidade em realizar hematopoese. É reconhecida como pertencente às doenças mieloproliferativas. Em gatos, a SMD comumente progride para um quadro severo, onde se é diagnosticada a leucemia mielóide aguda. O vírus da Leucemia Felina (FeLV) é um retrovírus que acomete os gatos domésticos como um todo. O FeLV é um importante patógeno para esses animais por causar uma variedade de desordens neoplásicas e degenerativas, levando a um estado imunossuprimido. Linfoma, doenças mieloproliferativas e fibrosarcomas são as doenças neoplásicas encontradas com frequência em gatos infectados pelo FeLV e as disfunções imunes mais comuns incluem linfopenia, neutropenia e disfunções entre linfócitos B e T. A leucemia felina é uma enfermidade que ao ser diagnosticada apresenta um prognóstico desfavorável, devido ao comprometimento severo de órgãos e por apresentar manifestações clínicas severas.

Palavras-chave: Doenças Mieloproliferativas, Leucemia Mielóide Aguda, Vírus da Leucemia Felina

Myelodysplastic Syndromes Associated with FeLV

Abstract: Myelodysplastic Syndrome (MDS) is a disorder originated in the bone marrow stem cells, characterized like the inability of the hematopoietic stem cells to perform. It's recognized as belonging to myeloproliferative disorders. In cats SMD mostly progressed to a severe picture, where is diagnosed acute myeloid leukemia. The feline leukemia virus (FeLV) is a retrovirus, which affects domestic cats as a whole. FeLV is a major pathogen for domestic cats to cause a variety of neoplastic disorders and degenerative diseases and to lead the animal on an immunosuppressed state. Lymphoma, myeloproliferative diseases and fibrosarcomas are frequently found on neoplastic diseases in cats infected with FeLV, while the most common immune dysfunctions include lymphopenia, neutropenia, and dysfunctions between B and T lymphocytes. The FeLV is a disease that when diagnosed has a poor prognosis due to severe commitment, organs and present severe clinical manifestations.

Keywords: acute myeloid leukemia, feline leukemia virus, myeloproliferative diseases

Introdução

O vírus da Leucemia Felina é um retrovírus oncogênico e imunossupressor que está associado a diversas alterações fisiológicas, dentre elas uma variedade de alterações hematológicas presentes na maioria de gatos infectados, como, por exemplo, a anemia. O FeLV é um significativo patógeno dos gatos domésticos que causa uma variedade de desordens neoplásicas, degenerativas e estado imunossuprimido. É um vírus pancitotrópico transmitido vertical e horizontalmente (Mehl, 2001), capaz de induzir também a doenças linfoproliferativas e mieloproliferativas (Mehl, 2001; Tizard, 2009). É uma patologia comum nos gatos, principalmente naqueles que possuem fácil acesso à rua e a outros animais. Esta enfermidade, na maioria das vezes, quando diagnosticada, apresenta aos animais um prognóstico reservado devido às suas manifestações clínicas severas, que acabam por comprometer diversos órgãos (Coutinho, 2009). FeLV é umas das principais causas de morbidade e mortalidade de gatos domésticos. Visto que o FeLV é um vírus oncogênico devem-se testar todos os gatos com neoplasias, especialmente em casos de tumores linfóides. Alterações hematológicas como a anemia não regenerativa, leucemia



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

linfoblástica, leucopenia, trombocitopenia ou trombocitose, são associadas com frequência à infecção por FeLV (Schaer, 2006).

A Mielodisplasia é um termo usado para descrever uma forma de falha medular em gatos virêmicos. As desordens mieloproliferativas e linfoproliferativas podem ocorrer em animais positivos para o FeLV (August, 1992; Cotter, 2005). A infecção de células hematopoiéticas da medula óssea por FeLV pode causar leucemia linfóide aguda, leucemia não linfóide e mielodisplasia. Os sinais clínicos incluem palidez (anemia), petéquias e equimoses (trombocitopenia), febre, letargia, perda de peso, hepatoesplenomegalia e linfadenopatia discreta. Blastócitos anormais geralmente são identificados no sangue e na medula óssea (Sherdding, 2008). Estes gatos têm anemia não regenerativa, algumas vezes com granulocitopenia ou trombocitopenia. As síndromes mielodisplásicas têm sido caracterizadas por bicitopenia ou pancitopenia periférica derivada de alterações displásicas nas células eritróides, mielóides ou megacariócitos da medula óssea (Souza, 2003; Sherdding, 2008). Uma progressão para leucemia mielóide aguda tem sido frequentemente observada nos gatos com síndrome mielodisplásica, sendo esta considerada um estado pré-leucêmico (Souza, 2003).

Relato de Caso

No dia 06 de setembro de 2014, foi apresentado à Clínica Veterinária Escola da Universidade de Rio Verde (UniRV) um gato, macho, de 1 ano de idade e 6,03kg. O proprietário notava o animal fraco e com mucosas pálidas há alguns dias. No exame clínico observou-se taquipnéia, mucosas hipocoradas, presença de pulgas, FC = 228 bpm e presença de sopro cardíaco. Foi realizado hemograma no qual foi constatada a presença de anemia normocítica normocrômica arregenerativa, linfopenia absoluta e hematócrito 5% e solicitado o teste para FIV/FeLV, que se demonstrou positivo para FeLV (Figura 1).

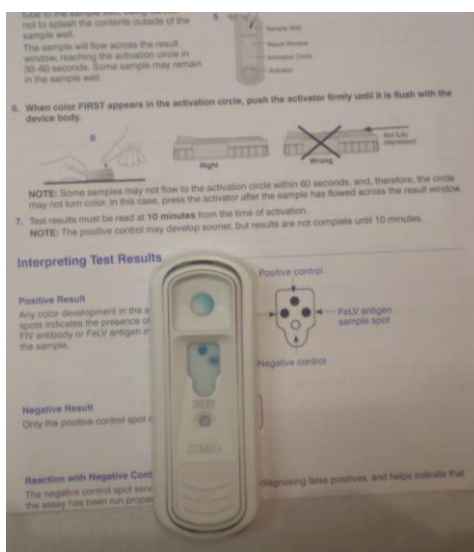


Figura 1 – Teste ELISA para detecção de infecção por FIV/ FeLV indicando positividade para FeLV.

Como foram encontradas pulgas no animal, foi solicitada pesquisa de hematozoários e não foram encontrados; ainda assim não se descartou a possibilidade da sua presença, já que menos de 25% dos animais demonstram parasitos nos esfregaços sanguíneos (Souza, 2003). Devido à gravidade da anemia verificada (Figura 2), o animal foi encaminhado para clínica particular para internação, onde foi realizada transfusão sanguínea (50 ml de sangue total) (Figura 3). Aplicou-se 0,5ml de Ferrodex por via intramuscular vista a possibilidade de desenvolvimento de doença inflamatória secundária, onde ocorre retenção das reservas de ferro (Souza, 2003; Cotter, 2005), e logo depois foi liberado para casa. Foi prescrito Doxiciclina 200mg, ½ comprimido, por via oral, uma vez ao dia, por 21 dias, caso houvesse infecção por algum hematozoário oportunista; Prelone 10 mg, por via oral, uma vez ao dia, até novas recomendações; Lamivudina ½ comprimido, por via oral, a cada 12 horas para uso contínuo e; Interferon 1ml, por via oral, por 30 dias.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde



Figura 2 – Gato com anemia grave (Ht=5%). Notar coxins plantares intensamente hipocorados.

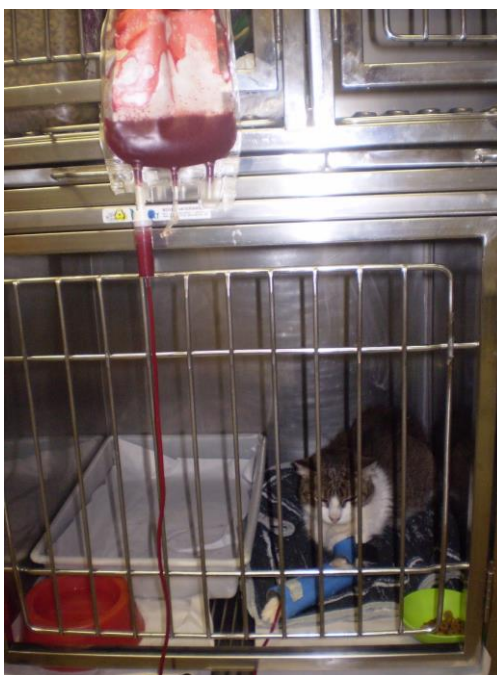


Figura 3 – Animal recebendo transfusão sanguínea.

No dia 25 de setembro o animal foi levado à clínica para repetir o hemograma que revelou anemia macrocítica normocrômica arregenerativa e leucopenia severa ($2700\mu\text{L}$), enquanto os valores normais de referência estão entre $5500\mu\text{L}$ e $19500\mu\text{L}$ na leucometria global), provavelmente decorrente do efeito citopático do vírus nas células precursoras granulocíticas (Mehl, 2001), hematócrito 12%, presença de 1% de blastos, o que caracteriza o estado pré-leucêmico (há uma desproporção no número de linfoblastos, mas ainda poucos para fazer o diagnóstico de leucemia (Cotter, 2005), plasma lipêmico e hiperproteinemia. Optou-se por não realizar outra transfusão sanguínea já que o hematócrito do animal estava subindo e o proprietário ter relatado que o animal se alimentava e brincava normalmente. No exame clínico, as mucosas continuavam hipocoradas e a hidratação estava normal.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

No dia 06 de outubro, o animal foi trazido ao retorno clinicamente muito bem, fazendo uso correto das medicações. No exame clínico notaram-se mucosas ligeiramente hipocoradas, hidratação e linfonodos normais e palpação impossível, devido à obesidade no animal. No hemograma constatou-se neutrofilia e linfopenia absoluta, hiperproteinemia, plasma lipêmico e hematócrito 26%, já nos níveis de referência normais. O diagnóstico fechou-se então como síndrome mielodisplásica, que é considerado um estado pré-leucêmico. Entretanto, não foi realizada a punção de medula óssea para a análise dos precursores celulares, devido ao risco da punção (submissão à anestesia e a punção por si) em felinos, que poderia demonstrar blastócitos anormais, caracterizando um estado leucêmico (Sherdding, 2008).

O prognóstico do animal é considerado reservado já que as maiorias dos gatos com síndrome mielodisplásica progredem para leucemia mielóide aguda (Souza, 2003).

Resultados e discussão

Em um primeiro momento foi diagnosticado anemia normocítica normocrômica arregenerativa, linfopenia absoluta e hematócrito 5%, onde se foi pedido o teste de ELISA, que apresentou soropositividade para FELV. No decorrer do tratamento foi observado que o animal estava progredindo, após transfusão sanguínea, e uso correto dos medicamentos; foi administrado o ferro intramuscular devido à possibilidade de desenvolvimento de doença inflamatória secundária, que ocorre por retenção das reservas de ferro, conforme preconizado por Souza (2003) e Cotter (2005). O diagnóstico do mesmo foi fechado como síndrome mielodisplásica, que pode ocorrer devido à infecção de células hematopoéticas da medula óssea pelo FeLV. Não foi possível realizar a punção da medula devido ao risco da anestesia e da punção em si, que poderia demonstrar blastócitos anormais, caracterizando o quadro leucêmico, conforme demonstrado por Sherdding (2008).

Conclusão

Pode se concluir que animais soropositivos para FeLV estão mais susceptíveis a doenças mieloproliferativas, levando a um quadro de síndrome mielodisplásica que pode progredir para uma leucemia mielóide aguda. Desta forma, o prognóstico é desfavorável, pois mesmo o animal mostrando resposta ao tratamento terapêutico temporariamente, o seu quadro clínico pode piorar.

Referências Bibliográficas

AUGUST, J. R. **Moléstias Virais Felinas**. In: ETTINGER, S. J. **Tratado de Medicina Interna Veterinária**. 3ª ed. São Paulo: Manole, 1992. Cap. 48. P. 340-346.

COTTER, Susan M. Feline Viral Neoplasia. In: GREENE, Craig. **Infectious diseases of the dog and the cat**. 3rd Ed. USA: Elsevier Importados, 2005. P. 316-333.

COUTINHO, A. C. R. **O Tratamento Da Leucemia Viral Felina Através Da Acupuntura**. Disponível em: <http://www.homeopatiajacquelinepeker.com.br/monografias/Monografia_Andrea_prata.pdf>.

MEHL, Margo L. **Feline Leukemia Virus**. In: LAPPIN, Michael R. **Feline Internal Medicine Secrets**. Philadelphia, USA: Hanley & Belfus, 2001. 387-391p.

SCHAER, Michael. **Medicina Clínica del Perro y el Gato**. España: Elsevier-Masson, 2006. 100p.

SHERDDING, Robert G. **Vírus da Leucemia Felina**. In: BIRCHARD, Steven J., SHERDDING, Robert G. **Manual Saunders de Clínica de Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, 2008. Cap. 8. P. 117, 120-127.

SOUZA, Heloísa, M. J. de; TEIXEIRA, Claudia H. R. **Leucemia Viral Felina**. In: SOUZA, Heloísa, M. J. De. **Coletâneas em Medicina e Cirurgia Felina**. Rio de Janeiro: L. F. Livros de Veterinária, 2003. Cap. 22. P. 251-267.

TIZARD, Ian. **Introducción a la Inmunología Veterinaria**. Octava Edición. Barcelona, España: Elsevier Saunders, 2009. 35 cap. 467,468 p.



Topografia da papila parotídea em suínos resultantes do cruzamento entre linhagens Pen Ar Lan e DB- Danbred

Camila Rodrigues Silva¹, Cheston César Honorato Pereira², Angelita das Graças de Oliveira Honorato³, Frederico Ozanam Carneiro e Silva⁴, Rodrigo Garcia Motta⁵, Heloísa Cristina Teixeira Santos⁶

¹Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. camilarodriguesvet@gmail.com

²Orientador Professor do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. cheston@bol.com.br

³Médica Veterinária Doutoranda – Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia - UFU

⁴Professor Doutor da Universidade Federal de Uberlândia.

⁵Professor do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. rgmotta@unirv.br

⁶Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia – UFU.

Resumo: Estudos anatômicos em suínos, como a identificação e descrição da localização da papila parotídea, podem oferecer informações essenciais para as pesquisas zootécnicas e para o desenvolvimento de técnicas cirúrgicas e de exames laboratoriais para as diferentes espécies. A presente pesquisa buscou localizar, a papila parotídea, estabelecendo sua relação com os dentes da arcada superior. Dessa forma foram observadas as cavidades bucais de 100 suínos resultantes do cruzamento entre linhagens PEN AR LAN e DB-DANBRED, com idade entre cinco e seis meses, visualizando as papilas parotídeas em ambos os antímeros e suas posições em relação aos dentes pré-molares e molares superiores. Constatou-se que a papila parotídea em 72% dos animais estudados localiza-se no nível do 4º dente pré-molar superior, em 20% entre o 4º pré-molar superior e 1º molar superior e em 8% no nível do 1º molar superior. Constatou-se ainda que não ocorreram diferenças entre os antímeros direito e esquerdo.

Palavras chave: ducto excretor, fórmula dentária, glândula parótida.

Parotid Papilla Topography In Pigs Resulting Crosses Of Lines Pen Ar Lan And Db-Danbred

Abstract: Anatomical studies in pigs, such as identifying and describing the location of the parotid papilla, can provide essential information for zootechnical research and development of surgical techniques and laboratory tests for different species. This research finding, the parotid papilla, establishing its relationship with the teeth of the upper arch. Thus we observed the oral cavity of 100 pigs from the crosses between strains PEN AR LAN and DB-DANBRED, aged between five and six months, viewing relationship with the teeth of the upper arch. The parotid papilla in both sides and their positions on the premolars and molars. It was found that the papilla parotid in 72% of animals studied is located in the level of the 4th tooth premolar, 20% between the 4th premolar and 1st molar and 8% at the 1st molar. It was further observed that there were no differences between right and left sides.

Keywords: parotid gland excretory duct, the dental formula.

Introdução

O estudo anatômico em suínos pode oferecer informações essenciais aos pesquisadores envolvidos no melhoramento ou preservação de uma determinada linhagem e àqueles que buscam informações mais precisas para abordagens cirúrgicas nesta espécie.

O conhecimento da topografia da papila parotídea e ducto parotídeo, tem sido empregado para o aprimoramento das técnicas de sialografia para detecção de processos patológicos destas estruturas e para desenvolvimento de técnicas cirúrgicas de transposição do ducto parotídeo, indicadas por Mendonça et al. (2004) para o tratamento de ceratoconjuntivite seca. Conforme Kleiner (2008), a ceratoconjuntivite seca se caracteriza por uma deficiência aquosa da lágrima resultando numa inflamação progressiva córneo-conjuntival, com perda parcial ou completa da acuidade visual. Kleiner (2008) ainda esclarece que, por ser a composição básica do líquido salivar muito similar à da lágrima, a saliva pode ser um excelente substituto do filme lacrimal.

A glândula parótida, segundo Godinho et al. (1975), é uma das três glândulas salivares maiores e situa-se entre a mandíbula e a base da orelha. De acordo com Getty (1981), a glândula parótida nos suínos



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

tem a forma distintamente triangular e, sendo de tamanho grande, ela estende-se um pouco para dentro do músculo masseter e seu ângulo dorsal atinge a base da orelha. Seu ducto excretor surge na face profunda, perfura a bochecha e desemboca na papila parotídea, opostamente ao 4º ou 5º dentes molares superiores.

Assim, a presente pesquisa buscou determinar a localização da desembocadura do ducto parotídeo, a papila parotídea, estabelecendo sua relação com os dentes da arcada superior, em suínos produzidos pela Granja Folhados de Patrocínio-MG, a partir do cruzamento entre a linhagem PEN AR LAN, originada das raças Large White e Landrace, e a linhagem DB-DANBRED, das raças Duroc e Pietrain, e abatidos no Frigorífico São Pedro localizado no município de Uberlândia-MG.

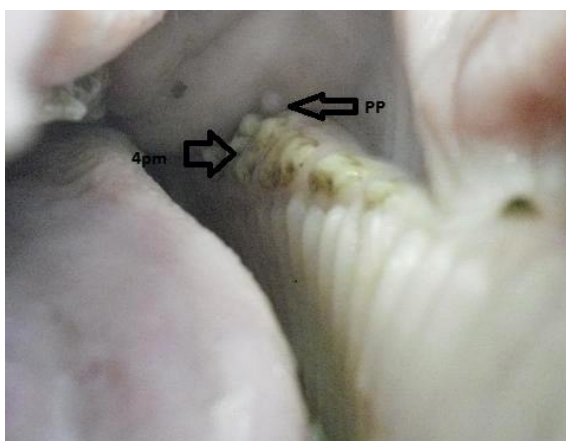


Figura 1. Fotografia da cavidade bucal de suíno mostrando a papila parotídea (PP) no nível do 4º dente pré-molar (4pm).

Material e Métodos

Para a realização dessa pesquisa foram observados, durante o processo de abate no Frigorífico São Pedro, em Uberlândia-MG, 100 suínos resultantes do cruzamento PEN AR AN e DB-DANBRED, fêmeas, com idade entre cinco e seis meses.

Os suínos, logo após o processo de depilação, tiveram suas cavidades bucais abertas e seus lábios superiores elevados para visualização das papilas parotídeas, direita e esquerda, e estabelecimento de sua relação com os dentes pré-molares e molares da arcada superior, por meio do traçado imaginário de uma linha vertical sobre a abertura do ducto, perpendicular à linha da margem gengival.

A documentação foi realizada a partir de fotografias da arcada dentária superior e estruturas vizinhas para a visualização da papila parotídea em relação aos dentes pré-molares e molares. Os dados obtidos foram analisados de forma descritiva em termos de porcentagem simples.

Resultados e Discussão

Dos 100 suínos examinados, 72 apresentaram a papila parotídea no nível do 4º dente pré-molar superior, 20 entre o 4º dente pré-molar superior e o 1º dente molar superior e oito no nível do 1º dente molar superior. Não foram observadas diferenças entre os antímeros direito e esquerdo. Os dados encontrados foram analisados de forma descritiva em termos de porcentagem simples (Tabela 1).

Dyce (1990) afirma que, em cães, a papila parotídea abre-se na cavidade da boca, opostamente ao 4º dente pré-molar superior. Situação observada na maioria dos casos desta pesquisa em suínos.

Segundo Köning e Liebich (2004), a glândula parotídea é par e localiza-se ventralmente à orelha e seu ducto excretor forma-se por meio da união dos ductos secretores interlobulares em sua margem rostral. Nos suínos o ducto parotídeo percorre medialmente o ângulo da mandíbula rostral à laringe e abre-se no vestíbulo da boca através da papila parotídea que, diferentemente nas espécies animais, localiza-se entre o 3º e 5º dentes molares superiores. Considerando a fórmula dentária dos suínos, em que a hemiarcada superior possui quatro dentes pré-molares e três molares, que a sua numeração se dá no sentido rostrocaudal estes dentes correspondem ao 3º e 4º pré-molares e 1º molar. Contudo, na presente investigação, em nenhum caso a papila parotídea foi observada no nível do 3º dente pré-molar superior.



Tabela 1: Frequência (%) da posição da papila parotídea no nível dos dentes pré-molares (PM) e molares (M) superiores, nos antímeros direito (AD) e esquerdo (AE), em suínos resultantes do cruzamento PEN AR LAN e DB-DANBRED abatidos no Frigorífico São Pedro, Uberlândia-MG, 2010.

Nível de ocorrência	Frequência	
	AD	AE
4° PM	72%	72%
4° PM – 1° M	20%	20%
1° M	8%	8%

Conforme os relatos Getty (1981), o ducto parotídeo do suíno surge na sua face profunda e perfura a bochecha opostamente ao 4° ou 5° dente molar superior. Analogamente à consideração anterior, esses dentes são, portanto, o 4° pré-molar superior e 1° dente molar superior. Nos suínos utilizados para este trabalho foram constatadas as duas localizações referidas.

Já Nickel et al (1979). relatam que a papila parotídea situa-se no interior do vestíbulo bucal opostamente ao 3° ou 4° dente molar superior, que também analogamente, seriam o 3° e o 4° dentes pré-molares superiores, em que somente o nível do 4° dente pré-molar coincide com a localização encontrada no presente estudo.

Godinho et al. (1975) afirmam, de modo geral, que o ducto parotídeo é formado pela confluência de vários ductos coletores e emerge da glândula parótida no nível de sua borda rostral próximo à extremidade ventral, acompanha o ramo bucal ventral do nervo facial ao longo das bordas ventral e rostral do músculo masseter perfura o músculo bucinador e abre-se na cavidade da boca através da papila parotídea, que nos ruminantes domésticos situa-se no nível do 2° dente molar superior. Bruni e Zimmerll (1951) relatam que o ducto parotídeo do suíno se comporta como no bovino e desemboca na papila parotídea no nível do 1° e 2° dentes molares superiores. Na presente pesquisa em suínos não ocorreu nenhum caso com a papila parótida no nível do 2° dente molar superior.

A partir da comparação entre os dados obtidos no presente estudo e os relatos dos autores consultados, nota-se que nos suínos e nos cães a frequência maior da localização da papila parotídea é no nível do 4° dente pré-molar superior e que a localização no nível do 1° dente molar superior, está em concordância com Getty (1981), Bruni e Zimmerl (1951) em suínos, com Mendonça et al (2004). em cães e com König e Liebich nas diferentes espécies animais.

Conclusão

A papila parotídea em suínos resultantes do cruzamento entre as linhagens PEN AR LAN e DB-DANBRED ocorre opostamente ao 4° dente pré-molar superior, ao espaço entre o 4° pré-molar superior e 1° molar superior e ao 1° molar superior;

A frequência maior da localização da papila parotídea é no nível do 4° dente pré-molar superior, não ocorrem diferenças das posições da papila parotídea entre os antímeros.

Referências Bibliográficas

BRUNI, A. C.; ZIMMERL, U. **Anatomia degli animali domestici**. 2. ed. Milano: Casa Editrice Dr. Francesco Vallardi, 1951. v. 2, p.45.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990. p.255.

GETTY, R. **Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. v.2, p.1190 e 1192.

GODINHO, H. P.; CARDOSO, F. M.; NASCIMENTO, J. F. **Anatomia dos ruminantes domésticos**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1975. p.192.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

KONIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. Porto Alegre: Artmed, 2004. v. 2, p.23-24.

KLEINER, J. A. Transposição do ducto parotídeo. **VetWeb**. 2008. Disponível em: <http://vetweb.com.br/vetweb/index.php?option=com_content>. Acesso em: 07 mai. 2015.

MENDONÇA, C. S.; et al. Topografia da papila parotídea em cães sem raça definida. **Biotemas**. 2004. Disponível em: <<http://www.biotemas.ufsc.br/volumes/pdf/volume171/a12.pdf>>. Acesso em: 05 maio. 2015.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **The viscera of the domestic mammals**. 2.ed. Berlin-Hamburg: Verlag Paul Parey, 1979, p.62.



Tumores benignos do folículo piloso em cão

Danielly Barbosa Campos¹, Marla Freitas Silva², Erica Sampaio de Moraes³, Anaiza Simão Zucatto do Amaral⁴

¹ Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde, danibcampos012@hotmail.com

² Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde

³ Médica Veterinária da Clínica São Lázaro, Rio Verde

⁴ Orientadora, Prof^a da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. anaszucatto@hotmail.com

Resumo: Os tumores benignos do folículo piloso acometem cães e gatos e possui uma casuística elevada nas clínicas veterinárias, a etiologia dessa neoplasia é desconhecida, mas há alguns fatores que influenciam o seu aparecimento, tais como; radiações solares e ionizantes. Não tem predileção por idade ou sexo e sim com as raças Poodle e Basset Hound. Relata-se um caso de tumor benigno do folículo piloso em um cão da raça Basset Hound cinco anos de idade que apresentou um aumento de volume entre o dígito do membro torácico direito do animal. Foi realizada uma citologia que sugeriu como diagnóstico um tumor benigno do folículo piloso, que revelou uma amostra com moderada celularidade caracterizada pelo predomínio de células epiteliais escamosas maduras e cornificadas. Assim, no tratamento utilizou-se um protocolo terapêutico, que houve a regressão gradativamente do tumor.

Palavras-chave: Neoplasias benignas, cães, citologia.

Benign tumors of the hair follicle in dogs

Abstract: Benign tumors of the hair follicle affects dogs and cats and has a high series in veterinary clinics, the etiology of this cancer is unknown, but there are some factors that influence its appearance, such as; solar radiation and ionizing, and has no age or sex predilection, but with the races: Poodle and Basset Hound. We report a case of benign tumor of the hair follicle in a breed dog Basset Hound five years of age increased by volume between the digit of the right forelimb of the animal. Cytology suggested that as diagnosis a benign tumor of the hair follicle, which revealed a sample with moderate cellularity characterized by predominantly squamous epithelial cells and mature cornified was held. Thus, the treatment used is a treatment protocol, there was gradually tumor regression.

Keywords: benign neoplasms, dogs, cytology.

Introdução

As neoplasias cutâneas vêm aumentando cada vez mais na rotina clínica. O frequente aumento de casos oncológicos diagnosticados em animais de companhia se deve em parte a maior sobrevivência desses animais, resultado este, adquirido por maiores cuidados dado por seus proprietários e também pela evolução de protocolos terapêuticos, nutrição adequada e vacinação (Withrow; Vail, 2007).

Os tumores cutâneos compõem a maior parte das neoplasias diagnosticadas em cães e gatos, devido à pele ser o maior órgão do corpo observado (Morris; Dobson, 2007). Do total das neoplasias de origem cutânea, estima-se que 30% afetam os cães e 20% os gatos (Scott, Miller; Griffin, 2001).

Devido sua múltipla estrutura, uma grande variedade de tumores pode crescer na pele, podendo levar à tumores secundários (Morris; Dobson, 2007). Através do seu alto índice de renovação celular, as chances de ocorrência de mutações são maiores que em outros tecidos, tornando a pele um lugar propício ao surgimento de neoplasias (Murphy, 2006).

A etiologia da neoplasia benigna do folículo piloso ainda é desconhecida, porém existem fatores biológicos e ambientais, que são reconhecidos como importantes causadores no desenvolvimento dessa neoplasia (Morris; Dobson, 2007). Alguns desses fatores são: radiações solares e ionizantes, viroses, vacinações e lesões térmicas. A exposição prolongada por raios ultravioleta pode implicar no acometimento dessas neoplasias. (Rodaski ; Werner, 2009).

Os principais tumores do folículo piloso são: tricoepiteliomas, epiteliomas intracutâneos cornificantes, tricoblastomas, tricolemomas e pilomatricomas (Gamba, 2006).



Dentre as raças com maior predisposição para esses casos são Poodle, Schnauzer e Basset Hound. Uma das hipóteses para o aparecimento de tumores nestas raças está relacionada ao crescimento contínuo do pêlo, em que ocorre um grande número da atividade mitótica dos folículos pilosos. Uma crescente divisão das células da matriz do pêlo pode proporcionar uma maior reserva de células para transformação neoplásica (GROSS, 2009).

O presente trabalho tem por objetivo relatar um caso de tumor benigno do folículo piloso em um cão pela apresentação citológica, que foi atendido em uma clínica veterinária na cidade de Rio Verde, Goiás.

Descrição do caso

Um animal da espécie canina, raça Basset Hound, do sexo masculino, com cinco anos de idade. Pesando 8,5 kg, pelagem marrom, foi atendido em uma clínica veterinária de Rio Verde – GO, cuja proprietária apresentou como queixa principal a existência de um aumento de volume entre o dígito do membro torácico direito do animal.

Ao exame físico o cão apresentou-se alerta e dócil, sem alterações no estado geral de saúde. No exame específico observou-se um neocrescimento na região digital do membro torácico direito, medindo cerca de aproximadamente um cm de diâmetro de forma arredondada, consistência firme e coloração escura (Figura 1).



Figura 1 – Nódulo na região digital do membro torácico direito, medindo cerca de aproximadamente um cm de diâmetro de forma arredondada, consistência firme e coloração escura (arquivo pessoal).

Por se tratar de uma massa cutânea, a veterinária prontamente realizou uma citologia aspirativa por agulha fina. Utilizando lâminas lisas, agulha 25x7 e seringa de 5mL, para a realização do “Squash”. Em seguida foram coradas as lâminas, utilizando o Panótico rápido (Diff-Quick) e visualizado em objetiva de imersão com aumento de 1000x. A avaliação citológica sugeriu como diagnóstico um tumor benigno do folículo piloso, que revelou uma amostra com moderada celularidade caracterizada pelo predomínio de células epiteliais escamosas maduras, cornificadas, sendo em sua maioria anucleadas, apresentando debris celulares abundantes basofílicos e amorfos (Figura 2). Presença de contaminação por células sanguíneas. Foi então, sugerido à proprietária a realização do exame histopatológico do nódulo para assim confirmar o diagnóstico.

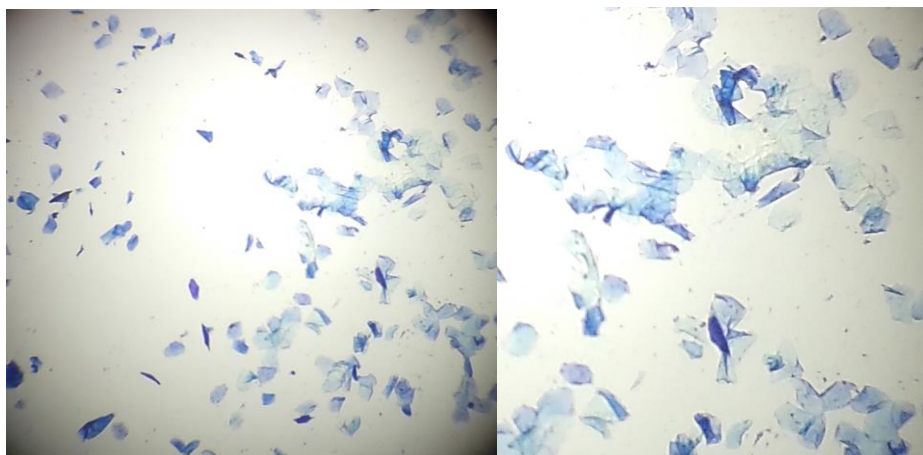


Figura 2 – Citologia com agulha fina revelou uma amostra com moderada celularidade caracterizada pelo predomínio de células epiteliais escamosas maduras, cornificadas, sendo em sua maioria anucleadas, apresentando debris celulares abundantes basofílicos e amorfos (arquivo pessoal).

O tratamento foi realizado com base no diagnóstico sugestivo da citologia. O protocolo terapêutico usado foi no primeiro e segundo dia Tramadol na dose de 0,6 mg/kg e Dipirona 0,6 mg/kg IM; Ketoprofeno 10% na dose de 0,15 ml IM; Terceiro e quarto dia – Ketoprofeno 10% na dose de 0,15 ml IM.

O tumor benigno do folículo piloso foi regredido gradativamente e até então, não apresentou recidiva.

Discussão

O presente relato refere-se a um cão com faixa etária e raça descrita na literatura como predisposta ao desenvolvimento dessa neoplasia. O diagnóstico de neoplasias cutâneas envolve os achados clínicos, macroscópicos, porém deve ser realizado o histopatológico para confirmar o diagnóstico definitivo. Segundo Morris e Dobson (2001), um diagnóstico presuntivo de um tumor de pele solitário pode ser realizado com base no exame clínico, incluindo inspeção visual e palpação. Adicionalmente, a localização do tumor pode fornecer indícios de sua histogênese.

As neoplasias cutâneas, mesmo benigna na sua maioria levam a alterações secundárias, como ulcerações, prurido, infecção e na maioria das vezes desconforto e irritação ao animal. Portanto sua remoção cirúrgica é indicada quando o tumor apresenta-se em um tamanho elevado (Morris; Dobson, 2007). No relato descrito não foi necessário fazer remoção cirúrgica, pois o nódulo apresentou-se em um tamanho relativamente pequeno e optou-se por um protocolo terapêutico, obtendo-se um prognóstico favorável.

Por ter sido realizado apenas o exame citológico por agulha fina e não o histopatológico que era de suma importância para fechar o diagnóstico, no entanto, não foi possível classificar o tipo de tumor benigno do folículo piloso no cão. Segundo dados da literatura, o tricolemoma é incomum no cão e rara em outras espécies de animais (Goldschmidt; Hendrick, 2002). Embora poucos casos tenham sido descritos para se determinar a idade, a raça e o sexo mais acometido, cães de cinco a 13 anos de idade (em média 10 anos de idade) e os cães da raça Afghan Hounds parecem ser os mais predispostos (Gross, 2009). O polimatricoma, também chamado de tumor de matriz pilosa ou tricomatricoma é uma neoplasia que se origina na matriz do pêlo e pode surgir de dois a sete anos de idade, mas geralmente acomete cães acima de cinco anos, sem predisposição sexual (Goldschmidt; Hendrick, 2002).

O nosso relato, o cão apresentou um tipo de tumor benigno do folículo piloso, que foi localizado na região digital do membro torácico direito. Já o tricoepitelioma, sendo este um dos tipos de tumores benignos do folículo piloso, avaliando mais de mil casos, os locais comumente afetados foram: o dorso, membro anterior e posterior, tórax, pescoço, cauda, abdômen, cabeça e períneo (Goldschmidt; Shofer, 1992). Estes são removidos cirurgicamente quando medem de 0,5 a 5 cm de diâmetro, tendo um



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

prognóstico nestes cães favorável (Goldschmidt; Hendrick, 2002). O que não foi necessário como tratamento neste relato, utilizando somente um protocolo terapêutico que regrediu gradativamente o tumor não havendo recidiva.

Conclusão

Nos últimos anos, nota-se maior incidência de diagnóstico de tumor benigno do folículo piloso nas clínicas de pequenos animais. Não tem predileção por sexo, e podem acometer cães entre 5 a 13 anos de idade e muitos casos sendo necessárias intervenções cirúrgicas. O diagnóstico conclusivo deve ser realizado pelo exame histopatológico que vem ajudando no protocolo terapêutico e na remoção cirúrgica quando há necessidade. O estudo e relato do caso promove o embasamento teórico-prático para experiências futuras, e familiarizar o grupo acadêmico com técnicas diagnósticas e terapêuticas.

Referências Bibliográficas

- GAMBA,C.O .et al Estudo retrospectivo da casuística de tumores do folículo piloso diagnosticados no período de janeiro de 1980 a julho de 2006. In CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15., WENCONTRO DE PÓS GRADUAÇÃO,8., 2006, Pelotas. **Resumos**. Pelotas: UFPEL, 2006. Disponível em: www.ufpel.edu.br/cic/arquivos/CA_01377.REF. Acesso em: 20 maio. 2012.
- GOLDSCHIMIDT, M.H; HENDRICK, M.J. Tumors of the skin and soft tissues. *In*: MEUTEN, D. J. (E.d). **Tumors in domestic animals**. 4. ed. Ames: Iowa State, 2002. Cap.2, p.44-117.
- GOLDSCHIMIDT, M. H.; SHOFER, F. S. **Skin tumors of the dog and cat**. Oxford: Pergamon, 1992. 316 p.
- GROOS, T.L. **Doenças de pele do cão e do gato: Diagnóstico clínico e histopatológico**. 2.ed.São Paulo:Roca,2009.p899.
- MORRIS, J.; DOBSON, J. **Small Animal Oncology**. Blackwell Science, 2001.
- MORRIS, J.; DOBSON J. **Oncologia em Pequenos Animais**. São Paulo: Roca,2007. P.300.
- MURPHY, S. 2006. Skin neoplasia in small animals. Common canine tumours. In **Pract**. 28:398-402.
- RODASKI, S. &WERNER, J. Neoplasias de pele. In: DALECKE, C.R.: DE NARDI,A.B & RODASKI,S. **Oncologia em Cães e Gatos**. Ed. Roca, 1ª edição, cap.15, p. 253-279, 2009.
- SCOTT DW.; MILLER WH.; GRIFFIN.; CE. **Muller & Kirk's Small Animal Dermatology**. 6. Ed. Philadelphia. WB Saunders., 2001.p.1528.
- WITHROW,S.J; VAIL, D.M. **Tumores of skin and subcutaneous tissues**. Withrow&MacEwen's Small Animal Clinical Oncology, 4 ed., Missouri: Saunders; 2007. P.401-475.



Variação sazonal de endoparasitas gastrintestinais em bovinos em uma propriedade no município de Rio Verde – GO

Gilmar Arantes Ataíde Junior¹, Letícia Souza Prates², Aline Carvalho Martins³, Carolina Rocha e Silva⁴

¹ Graduando do Curso de Medicina Veterinária, Orientado de Programa de Iniciação Científica Voluntária - PIBIV, Universidade de Rio Verde. juniorpk_1@hotmail.com

² Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

³ Professora Mestre, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientadora Professora Mestre, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde carolinar@live.com

Resumo: O parasitismo é um dos principais fatores limitantes na produção animal, acarretando prejuízos significativos na produção de carne e leite. Este estudo visou conhecer a dinâmica parasitária no município de Rio Verde e os períodos de maior carga parasitária em bovinos nelores, tendo como objetivo observar a carga parasitária considerando a interferência das condições meteorológicas. Foram realizadas análises coproparasitológicas em bovinos provenientes de uma propriedade do município de Rio Verde, Goiás, num período de seis meses. Os animais apresentaram oocistos de *Eimeria*, ovos de *Moniezia* e dos gêneros das Superfamílias Trichostrongyloidea e Strongyloidea. Não houve variação entre ovos por grama de fezes dos animais e as variáveis climáticas. Conclui-se que há vários tipos de parasitas gastrintestinais e as variáveis climáticas não interferiram na carga parasitária.

Palavras chaves: carga parasitária, clima, helmintos.

Seasonal variations of gastrointestinal endoparasites in cattle in a property in Rio Verde – GO

Abstract: The parasitism is a major limiting factor in animal production, causing significant losses in meat and milk. This study aimed to know the parasitic dynamic in Rio Verde and periods of increased parasite load in Nelore cattle, aiming to observe the parasite load considering the interference of the weather. Animals fecal exams analyzes were performed on cattle from a property in the city of Rio Verde, Goiás, within six months. The animals showed oocysts of *Eimeria*, eggs *Moniezia* and genres of Superfamilies Trichostrongyloidea and Strongyloidea. There was no variation between the eggs per gram of feces and climate variables. It is concluded that there are several types of gastrointestinal parasites and climatic variables did not affect the worm burden.

Keywords: climate, helminths, parasite load.

Introdução

As parasitoses são enfermidades altamente relacionadas ao manejo dos animais. Com manejo adequado, integrando parasito-bovino-ambiente, a infecção pode ser mantida em níveis compatíveis com a produtividade do rebanho. Assim, no combate às parasitoses devem ser utilizados conhecimentos sobre o ciclo de vida do parasita relacionando-o ao às épocas ideais de combate, reduzindo-se ao máximo a utilização de produtos químicos que podem acarretar, além do fenômeno da resistência, poluição do meio ambiente. Devemos considerar ainda que a utilização de produtos químicos em larga escala pode provocar danos à saúde do homem, se não respeitado convenientemente o período de carência do produto, além de comprometer financeiramente o sistema (Azevêdo et al., 2008; Neuhaus et al., 2006).

A avaliação sanitária é um mecanismo que auxilia no controle e prevenção de enfermidades, reduzindo os gastos desnecessários com anti-helmínticos, além de conservar a saúde dos animais. Com isso sabe-se as épocas adequadas para realização de vermifugação. A utilização de exames laboratoriais auxilia nesse controle e também a identificar os danos causados por esses parasitas (Durman et al., 2010).

Além de avaliação sanitária, observar os períodos do ano auxiliam no controle de parasitas. Os meses de maior precipitação pluvial e temperaturas mais amenas favorece a infecção por endoparasitas. Por isso tratamentos estratégicos ao final dos períodos de seca poderão contribuir para o controle da



infecção das pastagens, visando reduzir o desafio parasitário nas épocas de maior precipitação pluvial (Neuhaus et al., 2006).

O objetivo desse trabalho foi observar a carga parasitária de bovinos nelores, considerando variação sazonal e a interferência das condições meteorológicas, além de conhecer a dinâmica parasitária desses animais no município de Rio Verde.

Material e Métodos

O estudo foi realizado numa propriedade rural no município de Rio, localizado no sudoeste do estado de Goiás.

Foram realizadas coletas mensais de material fecal de 30 animais de um rebanho de bovinos nelores adultos, selecionados aleatoriamente, de ambos os sexos, durante 6 meses, durante os meses de agosto de 2014 a janeiro de 2015.

As amostras fecais foram coletadas diretamente da ampola retal com auxílio de luvas de palpação retal, lubrificadas com óleo mineral e identificadas. Em seguida refrigerados e transportados em caixas isotérmicas, com gelo, até o Laboratório de Parasitologia da Universidade de Rio Verde (UniRV), para pesquisa de helmintos gastrintestinais e oocistos de coccídeos, por meio da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) modificado (Gordon; Whitlock, 1939). O cultivo de larvas foi pela técnica de Roberts; O'Sullivan (1950) e a identificação realizada através da chave de Ueno; Gutierrez (1983).

Foram obtidas através do Instituto de Meteorologia da UniRV (INMET) dados climáticos, como temperatura (°C), precipitação pluviométrica (mm³) e umidade relativa do ar (%), para correlacionar a carga parasitária dos bovinos e observar a interferência do clima nesses dados.

A análise estatística utilizada foi descritiva e demonstrativa, por meio da Análise de Variância (ANOVA) e as diferenças entre médias pelo Teste de Tukey-Kramer, para observações independentes, para $\alpha=5\%$. O teste de correlação simples foi aplicado para comparação de proporções entre dois grupos independentes, e, para analisar a existência ou não de associação. Os cálculos estatísticos foram realizados por meio do programa estatístico Assistat versão 7.7 beta.

Resultados e Discussão

Os exames de OPG durante o período demonstraram a presença de ovos de tricostrongilídeos e *Moniezia*, além de oocistos de *Eimeria*. As médias de OPG se mantiveram entre 23 e 60, sendo consideradas baixas. Não houve variação das médias de OPG de agosto de 2014 a janeiro de 2015 ($p \geq 0.05$) (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de ovos por grama de fezes (OPG) em amostras de bovinos nelores de uma propriedade do município de Rio Verde, Goiás, dos meses de agosto de 2014 a janeiro de 2015

Agosto 2014	Setembro 2014	Outubro 2014	Novembro 2014	Dezembro 2014	Janeiro 2015
M ± DP	M ± DP	M ± DP	M ± DP	M ± DP	M ± DP
(LI - LS)	(LI - LS)	(LI - LS)	(LI - LS)	(LI - LS)	(LI - LS)
CV (%)	CV (%)	CV (%)	CV (%)	CV (%)	CV (%)
56,7 ± 127,1 a	23,3 ± 48,7 a	60,0 ± 97,7 a	25,0 ± 50,4 a	23,2 ± 46,9 a	23,3 ± 31,4 a
0 – 600	0 – 200	0 – 300	0 - 200	0 - 200	0 – 100
224,3	208,5	162,9	201,7	202,0	134,8

Letras minúsculas iguais na horizontal não diferem entre si pela ANOVA e teste de Tukey; M – média; DP – desvio padrão; LI-LS – limite inferior e limite superior; CV – coeficiente de variação.

A prevalência de oocistos de *Eimeria* foi a maior durante todo o período estudado, seguido por ovos de tricostrongilídeos, já a *Moniezia* teve uma baixa prevalência (Figura 1).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

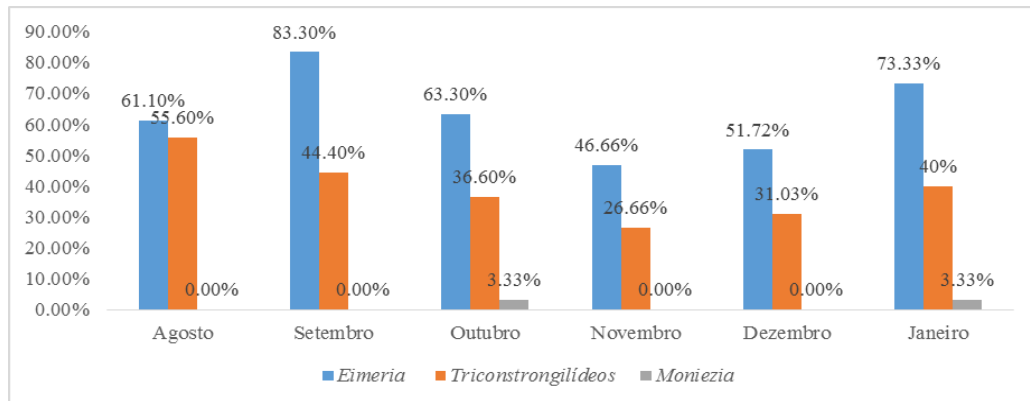


Figura 1. Prevalência de endoparasitas em amostras de bovinos nelores de uma propriedade do município de Rio Verde, Goiás, dos meses de agosto de 2014 a janeiro de 2015.

A identificação de larvas de terceiro estágio revelou a prevalência de gêneros pertencentes a Superfamília Trichostrongyloidea (*Chabertia* e *Oesophagostomum*) e da Superfamília Strongyloidea (*Trichostrongylus*, *Cooperia* e *Haemonchus*). O gênero de maior prevalência foi *Trichostrongylus*, seguido pelo *Haemonchus* (Figura 2).

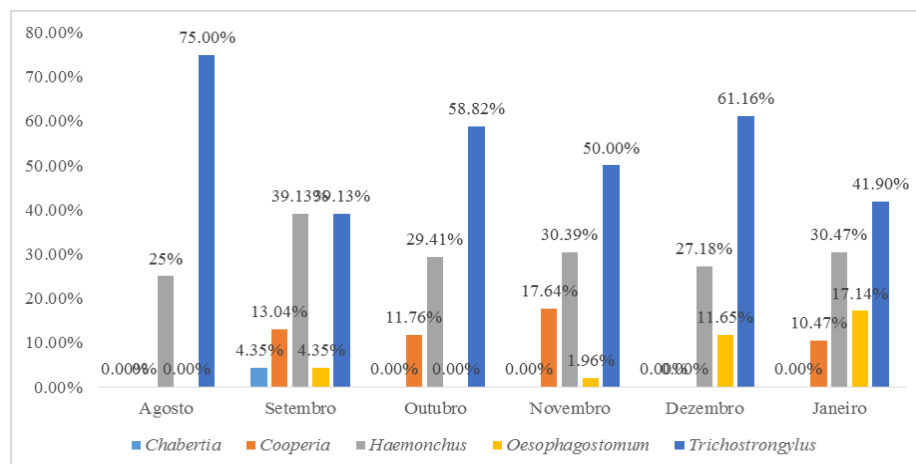


Figura 2. Prevalência de larvas de terceiro estágio provenientes de coprocultura de amostras de bovinos nelores de uma propriedade do município de Rio Verde, Goiás, dos meses de agosto de 2014 a janeiro de 2015

Fagundes et al. (2014), em seu estudo em bezerras de corte no município de Piraí, Rio de Janeiro, demonstrou a identificação de larvas de *Trichostrongylus*, *Haemonchus* e *Chabertia*, sendo o gênero *Haemonchus* o mais encontrado. Observou-se também a presença do protozoário *Eimeria*. Silva et al. (2012) também encontraram na coproculturas uma prevalência de *Haemonchus*, seguido por *Trichostrongylus* e *Oesophagostomum*.

Com base nos dados meteorológicos obtidos e os resultados das análises de OPG, verificou-se que no período de agosto de 2014 a janeiro de 2015, fatores como temperatura, umidade e precipitação pluviométrica não exerceram influência na carga parasitária ($p \geq 0.05$) (Figura 3). Silva et al. (2012) também não observaram diferença significativa entre a eliminação de ovos de helmintos quando confrontado aos valores mensais.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

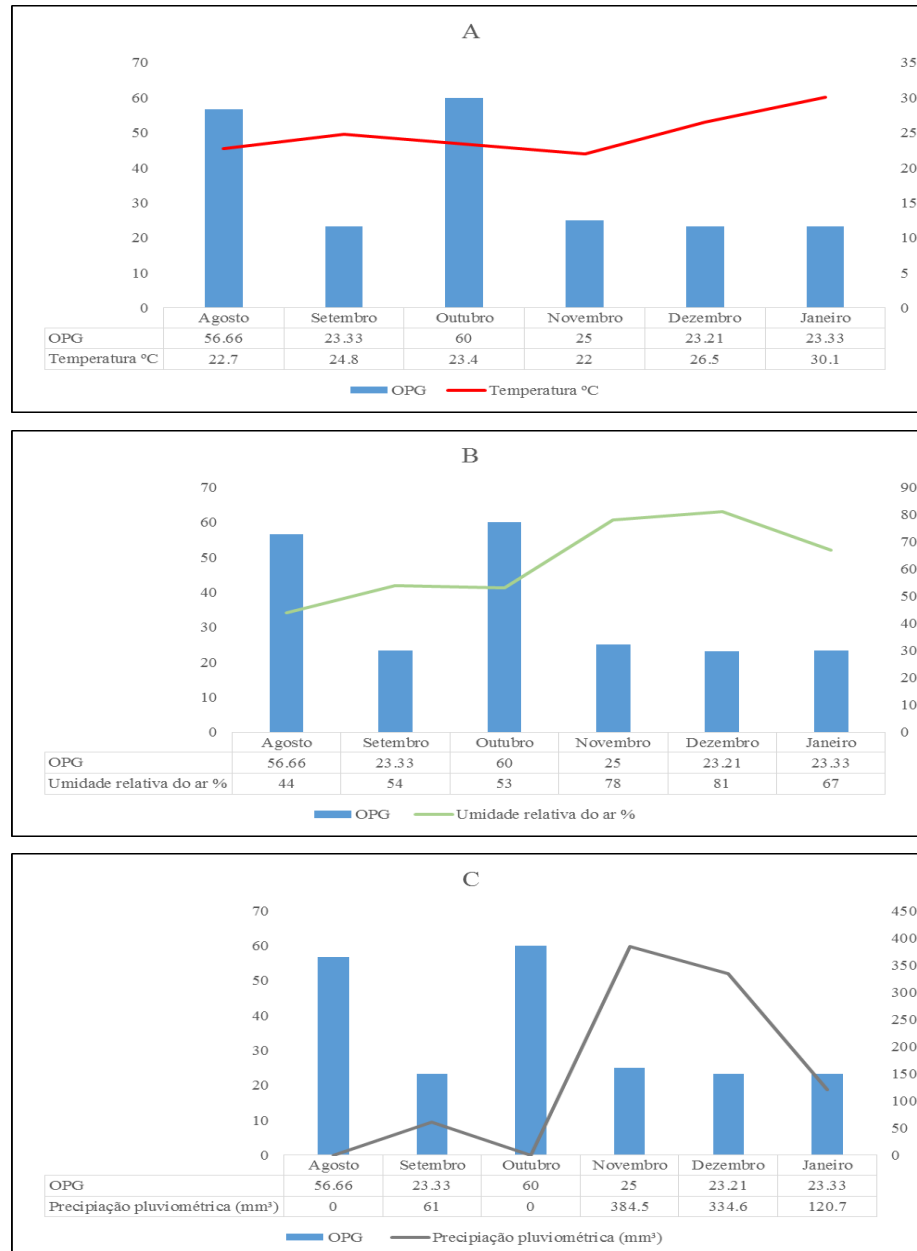


Figura 3. Correlação entre médias de ovos por grama de fezes (OPG) de bovinos nelores de uma propriedade de Rio Verde, Goiás e dados climáticos da região

Conclusão

Conclui-se que os bovinos nelores da região de Rio Verde, Goiás, são parasitados por oocistos de *Eimeria*, e ovos de *Moniezia* e de gêneros das Superfamílias Trichostrongyloidea e Strongyloidea.

Os gêneros mais prevalentes encontrados na coproculturas foram *Trichostrongylus* seguido por *Haemonchus*.

As médias de OPG se mantiveram de média a baixa, sem alterações durante o período, demonstrando que as variáveis climáticas não interferiram na carga parasitária.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Referências Bibliográficas

- AZEVÊDO, D.M.M.R.; et al. Principais ecto e endoparasitas que acometem bovinos leiteiros no Brasil: uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 2 – n. 4 p. 43 – 55, 2008.
- DURMAN, T.; et al. Avaliação sanitária de um rebanho bovino em início de confinamento. **Anais... XIX EAIC - Encontro Anual de Iniciação Científica – 28 a 30 de outubro de 2010, Unicentro, Guarapuava – PR, 2010.**
- FAGUNDES, T.F.; et al. Análise descritiva da diarreia em uma coorte de bezerras criadas em sistema de casinhas até cem dias de idade, Município de Piraí, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 4, p. 1895-1912, jul./ago. 2014.
- GORDON, H. M; WHITLOCK, H.V.A. New technique for counting nematode egg in sheep faeces. **Journal Council Science Research Australian**, v. 12, p. 50-52, 1939.
- NEUHAUS, L.D.; et al. Ocorrência de endoparasitas em bezerras leiteiras na região de Marechal Cândido Rondon. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 5, n. 2, p. 05-11, 2006.
- ROBERTS, F.H.S., O`SULLIVAN, J.P. Methods for egg counts and larval cultures for Strongyles infection the gastro-intestinal tract of cattle. **Australian Agriculture Research**, v. 1, p. 99-192, 1950.
- SILVA, J. B.; SOARES, J. P. G.; FONSECA, A. H. Avaliação da carga parasitária de helmintos e protozoários em bezerros manejados em sistema orgânico. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 33, n. 3, p. 1103-1112, maio/jun. 2012.
- UENO, H.; GUTIERRES, V.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. Tóquio: Jica, p. 176, 1983.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Biologia



Atividade de Vocalização de *Scinax fuscomarginatus* (Lutz, 1925) (Anura: Hylidae) no Sudoeste Goiano, Brasil Central¹

Gardênia Proto Dias², Alessandro Ribeiro de Moraes³

¹ Parte da monografia de graduação da primeira autora.

² Graduada do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal Goiano, Câmpus Rio Verde. gardenia-92@hotmail.com

³ Orientador, Prof^o Dr. do Instituto Federal Goiano, Câmpus Rio Verde. alessandro.morais@ifgoiano.edu.br

Resumo: O Cerrado é um bioma importância no ecossistema Brasileiro, neste se encontra uma ampla biodiversidade entre estes se destacam os anuros, possuem várias espécies que realizam seus ciclos de vida, o principal meio de reprodução e da sobrevivência dos anuros é através da vocalização. O objetivo deste trabalho tem como princípio analisar o período anual de vocalização e reprodução de *Scinax fuscomarginatus*, e a frequência em que essa vocalização ocorre durante o período noturno, fazendo relação desta vocalização com pluviosidade e temperatura. O estudo foi realizado no município de Rio Verde, trata-se de um corpo d'água com aproximadamente 850 m², inserido em áreas de monocultura e pastagem. Os dados foram coletados no período entre os meses de Novembro 2013 a Outubro 2014, onde foram realizadas 18 campanhas a campo com duração de três dias cada. Os dados de temperatura e pluviosidade foram obtidos na estação meteorológica para testar as influências dos parâmetros climáticos. Com esse trabalho conclui-se que a espécie *Scinax fuscomarginatus* está presente no corpo d'água durante os meses correspondentes a estação chuvosa no Cerrado. Além disso, ao longo da noite, os machos desta espécie apresenta atividade de vocalização variável. A atividade de vocalização tem relação com a temperatura da região no qual direciona a presença no corpo dá água.

Palavras-chave: Bioacústica, Município de Rio Verde, Temperatura.

Vocalization activity of *Scinax fuscomarginatus* (Lutz, 1925) (Anura : Hylidae) of Southwest Goiás, Brazil Central

Abstract: The Cerrado biome is an importance in the Brazilian ecosystem, this is a wide biodiversity, among these stand out frogs, have several species that carry out their life cycles, the primary means of reproduction and survival of frogs is through vocalization. The objective of this study is to analyze the first annual period of vocalization and reproduction *Scinax fuscomarginatus*, and how often this occurs vocalization during the night, making this relationship vocalization with rainfall and temperature. The study was conducted in the city of Rio Verde, it is a body of water with approximately 850 m², set in areas of monoculture and pasture. Data were collected between the months of November 2013 to October 2014, which were carried out 18 campaigns to field lasting three days each. The temperature data and rainfall were obtained from the weather station to test the influences of climatic parameters. With this work it is concluded that the *Scinax fuscomarginatus* species is present in the body of water during the corresponding months of the rainy season in the Cerrado. In addition, throughout the night, the males of this species is variable calling activity. The calling activity is related to the temperature of the region in which directs the presence in the body of your water.

Keywords: Bioacoustics, Rio Verde City, Temperature.

Introdução

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro e apresenta uma elevada diversidade de espécies (Klink & Machado, 2005). Entre os animais, a fauna de anfíbios do Cerrado é bem representativa, no qual 51% das espécies são endêmicas (Valdujo et al., 2012). Apesar da sua grande diversidade, o Cerrado vem sofrendo nos últimos anos, com as intervenções antrópicas, pois áreas de vegetação natural estão sendo substituídas por pastagens ou plantações, causando grande perda para o ecossistema (Klink e Machado, 2005).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

O Cerrado é um dos ‘hotspots’ para a conservação da biodiversidade mundial. Nos últimos 35 anos mais da metade dos seus 2 milhões de km² originais foram cultivados com pastagens plantadas e culturas anuais (Klink e Machado 2005). A conservação do Cerrado, considerada uma das mais ricas savanas do mundo, é de extrema importância para a estabilidade da biodiversidade mundial (Prado Júnior et. al., 2012).

No Brasil, aproximadamente, 990 espécies de anuros podem ser encontradas, sendo a família Hylidae uma das mais representativas (Segalla et al., 2014). A espécie alvo de estudo deste trabalho é *Scinax fuscomarginatus* (Lutz, 1925). Esta é uma espécie que pertence a família Hylidae, possuindo pequeno tamanho corporal, aproximadamente 2 cm de comprimento rostro-cloacal (Toledo e Haddad, 2005). Os machos vocalizam nas margens de lagoas temporárias ou permanentes, usando a vegetação marginal como poleiro (Ribeiro- Júnior et al. 2009). Os machos possuem repertório vocal composto por diferentes tipos de vocalizações, no entanto o canto de anúncio é mais comum (Toledo e Haddad, 2005b) sendo importante para atrair as fêmeas e anunciar o posicionamento para os outros machos (Wells, 1977).

O presente trabalho teve como objetivo investigar a atividade de vocalização de machos de *Scinax fuscomarginatus* durante uma estação reprodutiva, de modo a descrever o padrão de vocalização dos machos ao longo da noite e, adicionalmente, testar se fatores abióticos (p.ex.: pluviosidade e temperatura) podem influenciar tal atividade.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado em um corpo d’água (17° 47’ 52” S e 50° 55’ 40” O; 734 m de altitude) localizado no município de Rio Verde sudoeste do Estado de Goiás, Brasil. Trata-se de um corpo d’água permanente com aproximadamente 850 m², rodeado por matriz antrópica compreendendo uma monocultura (milho e soja) e pastagem. O corpo d’ água estudado encontra-se inserido no domínio do Cerrado, no qual o clima da região é caracterizado por ser tropical Aw (Peel et al., 2007). A região apresenta duas estações climáticas, sendo uma chuvosa (entre outubro a março) e outra seca (entre abril a setembro).

Os dados foram coletados ao longo do ano, compreendendo os meses novembro/2013 a outubro/2014. Ao longo do período de coleta, foram realizadas 18 campanhas a campo com duração de três dias cada. No período chuvoso as coletas foram quinzenais, porém, no período de seca, as coletas foram mensais. Ao todo foram realizados, 54 dias de amostragem no referido corpo d’ água. As coletas de dados em campo foram realizadas com auxílio um gravador Sony ICD-PX312 instalado em um ponto fixo a margem do corpo d’água. Desta maneira foi possível identificar a presença da espécie *Scinax fuscomarginatus* (figura 1) naquele corpo d’ água a partir das suas respectivas atividades de vocalização. Durante cada campanha este gravador realizou 72 horas de gravação, totalizando ao longo do estudo 1296 horas de amostragem.

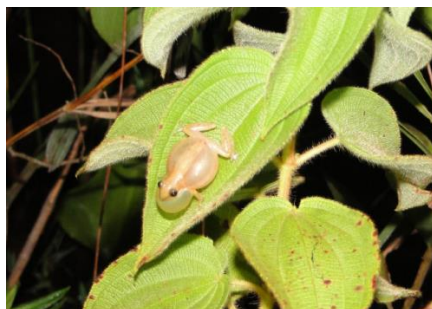


Figura 1. Macho de *Scinax fuscomarginatus* vocalizando em vegetação arbustiva, município de Rio Verde, estado de Goiás, Brasil.

Após as coletas dos dados, as vocalizações foram editadas com o auxílio do programa Audacity 2.0.2, no qual os arquivos foram transformados em arquivo wav, desta forma consideramos os registros no intervalo das 18 horas às 6 horas da manhã, deste a cada hora foram editados e analisados 6 minutos, no qual contabilizou-se o número de cantos de anúncio emitidos por machos de *Scinax fuscomarginatus*, com auxílio do programa Avisoft- SASLab Lite.

Os dados de temperatura e pluviosidade foram obtidos a partir de uma estação meteorológica localizada no município de Rio Verde e distante cerca de 17 quilômetros do corpo d’água amostrado. Esta



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

estação é administrada pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Para testar as influências dos parâmetros climáticos (P. Ex: temperatura do ar e precipitação) na atividade de vocalização de indivíduos de *Scinax fuscomarginatus* foi utilizado uma análise de regressão linear simples. Foi considerado o número de cantos emitidos por minuto como a variável dependente, enquanto as variáveis ambientais ou climáticas representam a variável independente.

Resultados e Discussão

Considerando o período entre as 18 horas e às 6 horas da manhã, foram realizadas 648 horas de gravação, das quais foram analisadas aproximadamente 65 horas (10%) de amostragem. Desta forma, foi possível observar que os machos de *Scinax fuscomarginatus* estiveram em atividade de vocalização no corpo d'água entre os meses de novembro a março, e de agosto a outubro (figura 2). Conseqüentemente das análises mensais obtivemos o número de cantos de anúncio da espécie por minuto de cada mês, para assim chegarmos em qual período que a espécie está em maior atividade (figura 3).

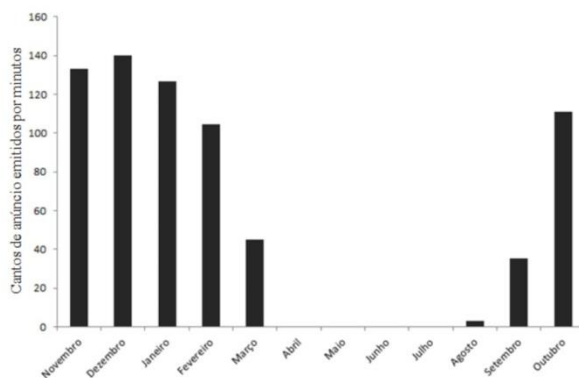
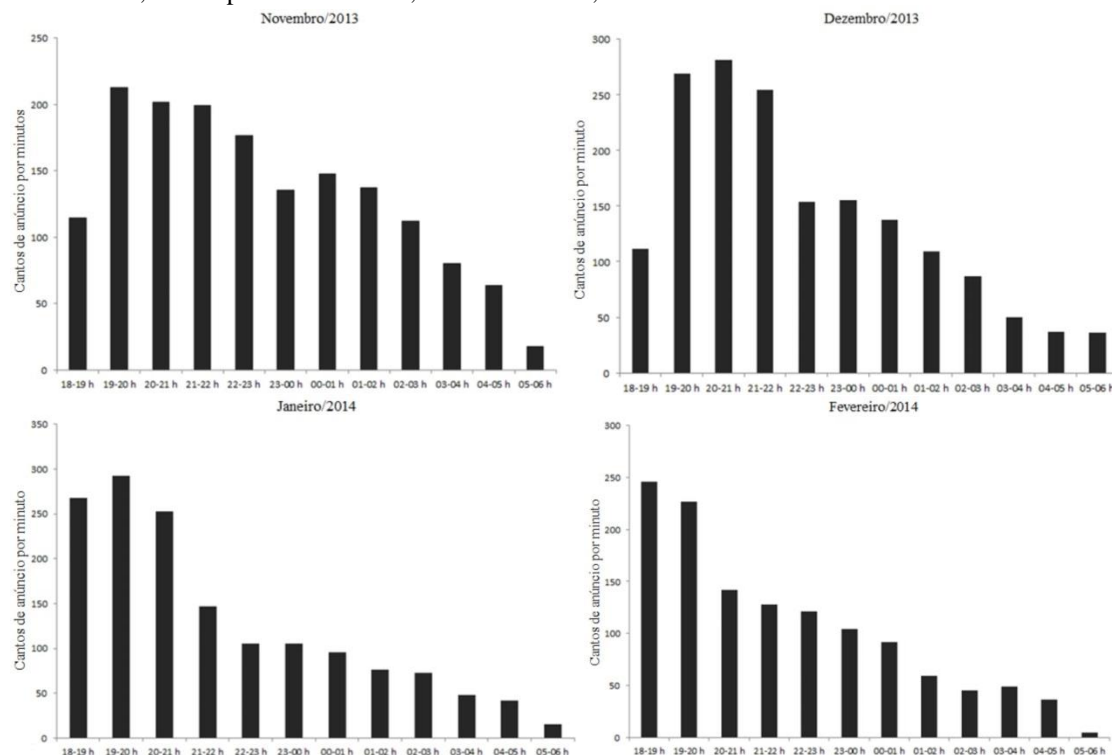


Figura 2: Meses em que os machos de *Scinax fuscomarginatus* esteve presente no corpo d'água vocalizando, município de Rio Verde, estado de Goiás, Brasil.





IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

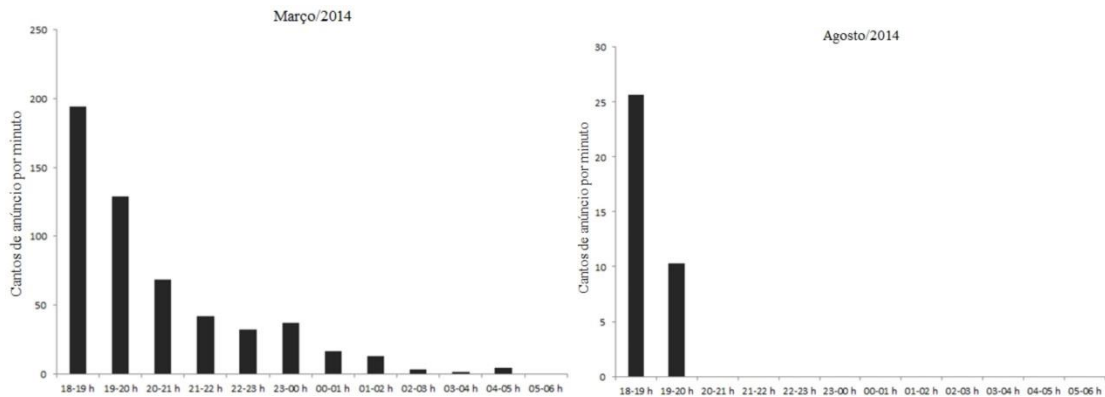


Figura 3: Análises mensais do número de cantos de anúncio de *Scinax fuscomarginatus* por minuto de cada mês.

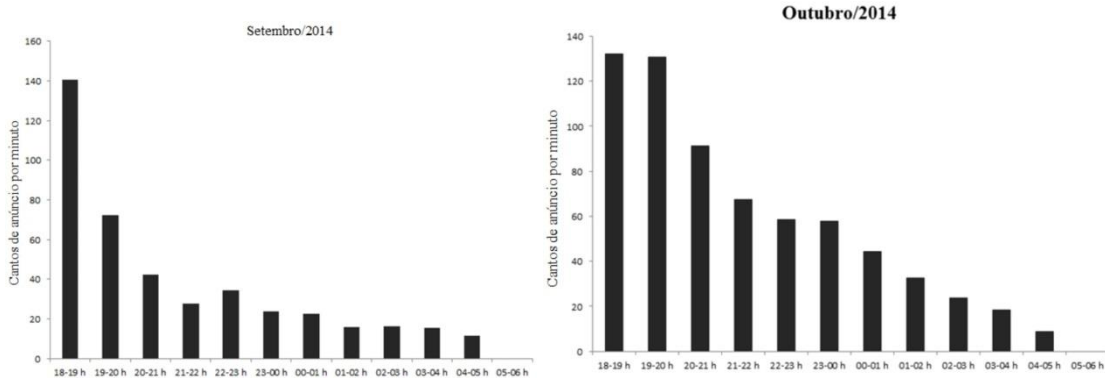


Figura 3: Análises mensais do número de cantos de anúncio de *Scinax fuscomarginatus* por minuto de cada mês.

O período de vocalização de *Scinax fuscomarginatus* foi mais influenciado pela temperatura mínima (figura 4), onde $r^2 = 0.1617$, $p < 0,001$ sendo o maior pico cerca de 160 cantos por minuto.

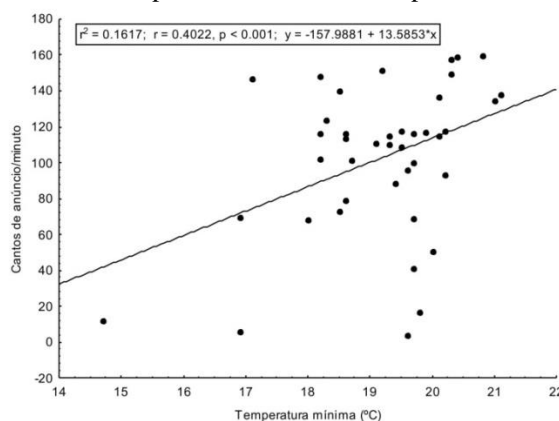


Figura 4: Relação do canto de anúncio por minuto da espécie *Scinax fuscomarginatus* com a temperatura mínima.

Segundo Toledo e Haddad (2005) os machos de *Scinax fuscomarginatus* defendem seu canto durante o período de reprodução. De acordo com Magrini (2013) a importância dos sinais de comunicação para a seleção natural e sexual, e mais amplamente, para a evolução e diversificação dos táxons tem sido extensivamente demonstrada nos anuros. Assim a vocalização é o principal fator utilizado na reprodução dos anuros não sendo diferente na espécie *Scinax fuscomarginatus*, cujo período



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

de presença no corpo d'água foi utilizado para atrair a fêmea para sua reprodução e conseqüentemente para marcar território.

Os machos vocalizaram no período noturno indicando que fatores abióticos como temperatura e luminosidade influenciam na atividade da espécie. Os cantos destes animais possuem variações ao longo da noite, há períodos da noite em que grandes quantidades de indivíduos estavam vocalizando, no entanto, há outras que poucos indivíduos vocalizam para atração de fêmea.

Observando os cantos de anúncio mensais pode-se observar que o período de maior vocalização diária é entre as 19- 22 horas, chegando ao pico de aproximadamente 300 vocalizações por minuto, e ao analisar cada mês pode-se fazer uma relação gradual, onde o período de maior vocalização é o citado anteriormente e ao longo da noite vai diminuindo proporcionalmente até chegar às 6 horas da manhã onde não possui mais vocalização.

Esse período de vocalização intensa percorreu por cinco meses consecutivos, pois este corresponde ao período de chuva. Posteriormente, os machos de *S. fuscomarginatus*, não apresentaram atividade de vocalização entre os meses de abril a julho. Somente em agosto a espécie estava retornando sua atividade de vocalização em pequena escala, portanto seu canto de anúncio esteve presente nas primeiras horas da noite e desaparecendo posteriormente.

A presença da espécie no corpo d'água nesse período indica que estes meses são os quais ocorrem a reprodução da mesma, relacionando que é o período de pluviosidade mais elevada na região. As frequências e as intensidades das vocalizações são influenciadas por estes fatores que em comum mostram para os outros machos que aquela espécie é a dominante no seu local, fazendo a relação de que menor o tamanho corporal existem intensidades sonoras mais elevadas, justamente para coibir o outro macho vocalizante.

De acordo com Nunes et al. (2005) a temperatura do ar tem forte influência na variação dos parâmetros acústicos em muitos anuros, pois com o aumento da temperatura há um aumento da taxa de canto, com conseqüente aumento da taxa metabólica e gasto de energia. No presente estudo, observou-se que a temperatura mínima influenciou o número de cantos de anúncio emitidos, onde nota-se poucas emissões de cantos.

Conclusão

Com esse trabalho conclui-se que a espécie *Scinax fuscomarginatus* está presente no corpo d'água durante os meses correspondentes aos meses mais quentes na região. Além disso, ao longo da noite, os machos desta espécie apresenta atividade de vocalização variável. A atividade de vocalização tem relação com a temperatura da região no qual direciona a presença no corpo da água.

Referências Bibliográficas

MAGRINI, L. **Caracterização Acústica e Padrão de evolução do canto de anúncio em pererecas Neotropicais do clado Scinax (Hylidae): Implicações taxonômicas, sistemáticas e macro- evolutivas.** Tese de Doutorado, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, 2013.

NUNES, J. V.; COSTA, T. B.; GUIMARÃES, L. D.; BASTOS, R. P. Análise bioacústica da vocalização de anúncio de *Hypsiboas albopunctatus* (Spix, 1824) (Amphibia; Anura) no Município de Silvânia, Estado de Goiás. **VII Congresso de Ecologia do Brasil**, Minas Gerais, 2005.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L & McMAHON, T. A. Updated World Map of the Köppen-Geiger Climate Classification. **Hydrology and Earth System Sciences** 11: 1633- 1644. 2007.

PRADO- JÚNIOR, J. A.; LOPES, S. F.; VALE, V. S.; DIAS NETO, O. C.; SCHIAVINI, I. Comparação Florística, Estrutural e Ecológica da Vegetação Arbórea das Fitofisionomias de um Remanescente Urbano de Cerrado. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 28, n. 3, p. 456-471, Maio/Junho. 2012.

RIBEIRO- JÚNIOR, J. W. & BERTOLUCCI, J. Anurans of the cerrado of the Estação Ecológica and the Floresta Estadual de Assis, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, vol. 9, n. 1. 2009.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LANGONE, J. A.; GARCIA, P. C. A. Brazilian Amphibians: List of Species. **Herpetologia Brasileira** - Volume 3 - Número 2 - Julho de 2014.

TOLEDO, L. F.; HADDAD, C. F. B. Reproductive biology of *Scinax fuscomarginatus* (Anura, Hylidae) in South- Eastern Brazil. **Journal of Natural History**, 3029- 3037 p. 2005.

VALDUJO, P. H.; SILVANO, D. L.; COLLI, G.; MARTINS, M. Anuran Species Composition and Distribution Patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical Hotspot. **South American Journal of Herpetology** 7(2):63-78. 2012.

WELLS, K.D. The social behaviour of anuran amphibians. *Animal Behaviour*, **25: 666–693. 1977.**



Citogenotoxicidade em corpos d'água no perímetro urbano em Rio Verde –GO utilizando bioensaios com *Allium cepa*

Karolina de Moraes Oliveira¹, Maria de Fátima Rodrigues da Silva²

¹ Graduada do Curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde. keambiental@gmail.com

² Orientadora, Prof. Dra. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. fatimars@hotmail.com

Resumo: O município de Rio Verde é um dos expoentes em crescimento agroindustrial no país e tem afetado grandemente seus recursos hídricos pelo desmatamento excessivo e poluição por resíduos urbanos, industriais e agrícolas. O biomonitoramento é uma das formas de avaliação de riscos ambientais e é considerado uma ferramenta importante para detectar alterações da qualidade da água e os efeitos sobre os seres vivos que vão além das análises de parâmetros físico-químicos. Assim objetivou-se avaliar a citogenotoxicidade de amostras de água em dois locais, situados no perímetro urbano do Córrego Barrinha. Um deles próximo (P1) à nascente e outro no encontro com o córrego do Sapo (P2) por meio do sistema teste *Allium cepa*. Bulbos de *A. cepa* foram expostos por 72 horas às amostras. Após este período, foram preparadas lâminas contendo células meristemáticas das extremidades radiculares, a partir das quais foi quantificada a ocorrência de alterações nucleares e determinado o índice mitótico. Os índices mitóticos de P1 e P2 diferiram significativamente entre si e também do controle negativo pelo teste de Tukey e foram encontradas aberrações cromossômicas nas amostras de ambos os pontos indicando o potencial citogenotóxico das águas do Córrego Barrinha e a necessidade de uma contínua avaliação dos possíveis efeitos negativos sobre a biota local.

Palavras-chave: Alterações nucleares, esgoto doméstico, bioindicadores, biomonitoramento, ecotoxicologia

Citogenotoxic in water bodies within the city limits in GO Rio Verde using bioassays with *Allium cepa*

Abstract: The Rio Verde municipality is one of the exponents in agro-industrial growth in the country and has greatly affected its water resources by excessive deforestation and pollution from urban waste, industrial and agricultural. Biomonitoring is one way of assessing the environmental risks and is considered an important tool to detect water quality changes and the effects on living beings that go beyond the analysis of physical-chemical parameters. So the objective was to evaluate the citogenotoxicidade water samples at two sites, located in the urban area Stream Barrinha. One of them near (P1) to the east and one in the meeting with the Stream Sapo (P2) through the test system *Allium cepa*. Bulbs *A. cepa* were exposed for 72 hours to the samples. After this period, plates were prepared containing meristematic cells of root ends, from which was quantified by the occurrence of certain changes and nuclear mitotic index. Mitotic index P1 and P2 differ significantly and also the negative control by the Tukey test and chromosomal aberrations were found in samples from both points indicating the potential of citogenotóxico Barrinha Stream waters and the need for continuous assessment of the possible effects negative on the local biota.

Keywords: Nuclear alterations, sewage, bioindicators, biomonitoring, ecotoxicology.

Introdução

A escassez dos recursos naturais desencadeou uma série de problemas ambientais e deu origem ao grande desafio dos últimos tempos, o equilíbrio ecológico e o fato dele ser um determinador de sobrevivência para todos os seres vivos e a sua direta influência na economia (Gomes, 2006; Hochsteles, 2002).

O desenvolvimento dos centros urbanos e industriais não se baseou na conscientização para que se mantivesse um meio ambiente sustentável Assim, as medidas e ações para seu equilíbrio chegaram depois que os recursos naturais já estavam comprometidos e de uma ideia errônea que trata o meio ambiente



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

como um produto dotado de alto valor, e não da sua importância social e humana (Moraes; Turolla, 2004; Silva, 2008).

Goulart; Callisto (2003) mostram que a água é um dos recursos naturais que mais tem sofrido cargas de poluição em razão da crescente atividade industrial e desenvolvimento urbano. Suas propriedades são alteradas comprometendo os ecossistemas aquáticos e saúde pública e a legislação vigente ainda não contempla uma efetiva proteção dos recursos hídricos. Moraes; Turolla (2004) afirmam também que entre os maiores problemas está a poluição dos recursos hídricos oriundos das atividades agrícolas e poluição por esgoto doméstico.

Diante da necessidade de um monitoramento dos recursos hídricos e investigações para que se consiga manter o padrão estabelecido na legislação, a resolução sugere que os ensaios toxicológicos, ecotoxicológicos e outros métodos cientificamente conhecidos são muito recomendados como ferramentas poderosas para este tipo de análises (Conama, 2005).

O sistema teste utilizando *Allium cepa* é sugerido por Fiskesjo (1985) e iniciado por Levan (1938) como modelo de monitoramento ambiental sendo um determinador de potencial genotóxico de cursos d'água que possuam, por exemplo, misturas complexas industriais e urbanas. Além de ser de baixo custo, simples e eficiente, seus resultados tem uma boa correlação com testes em células de mamíferos, assim sua resposta aos testes podem traduzir resultados relevantes à integridade do meio ambiente (Fiskesjo, 1985; Chauhan, 1999; Arraes; Longhin, 2012). Este trabalho foi realizado para avaliar o potencial citotóxico das águas do perímetro urbano de Rio Verde-GO por meio do sugerido bioindicador *Allium cepa*.

Material e Métodos

As amostras foram coletadas em dois pontos no córrego Barrinha, localizado no perímetro urbano de Rio Verde. Sendo um próximo à nascente (P1) e o outro no encontro do córrego Barrinha com o Córrego do Sapo (P2), após receber esgotos de bairros da cidade na extensão de seu percurso (Figura 1).



Figura 1 – Locais de coleta de amostras de água. **A:** próximo a nascente (P1) no Córrego Barrinha. **B:** P2 encontro do Córrego Barrinha em seu percurso final e Córrego Sapo **C:** Trecho canalizado do Córrego Abóbora. **D:** Imagem da nascente. Locais situados no perímetro urbano de Rio Verde – GO. Fonte: arquivo pessoal, 2014.



As amostras foram coletadas no período de setembro a novembro, sendo 3 (três) coletas no P1 e 3 (três) do P2. As coletas foram realizadas em frascos de polietileno e encaminhadas imediatamente para análise. Antes da coleta, os frascos foram enxaguados na água do local.

O delineamento experimental seguiu conforme descrito por Fiskesjo (1989). Foram utilizados 10 (dez) bulbos de A. Ceba para cada amostra coletada e para os controles negativos e positivos. Como controle negativo (CN), foi utilizada água destilada.

Foram utilizados dez bulbos para o tratamento com 50µ/L do inseticida Glifosato diluídos em água destilada como controle positivo (CP) para observação de possíveis aberrações cromossômicas.

Foram selecionados bulbos de 2,0 cm (dois centímetros) de diâmetros colocados em água destilada durante 24 horas em temperatura ambiente, para estimular o desenvolvimento do meristema radicular. Após este período, os bulbos foram colocados no material a ser testado por um período de 72 horas. Os bulbos com menor desenvolvimento radicular em cada tratamento e nos controles foram descartados.

Após o período de exposição, os bulbos foram retirados das amostras testes e foram coletadas cerca de 8 a 10 raízes de cada bulbo e fixadas em Carnoy, durante aproximadamente 6 horas e armazenadas em etanol 70% a 4°C para posterior preparação e observação de lâminas.

Em relação às lâminas, as raízes foram retiradas do etanol 70%, lavadas em água destilada, submetidas à hidrólise ácida com HCl 1N durante 8 (oito) minutos à temperatura ambiente, lavadas novamente em água destilada, coradas durante dois minutos emorceína-acética 1% e então, preparadas em uma lâmina de citologia através de esmagamento manual.

Foram preparadas 10 (dez) lâminas, sendo uma lâmina para cada bulbo contendo uma raiz cada uma e foi estimado o número de anormalidades (cromossomos retardatários, pontes cromossômicas, fragmentos, células trinucleadas, binucleadas e brotamentos) em anáfases-telófases.

Para a avaliação de efeitos citotóxicos, o parâmetro analisado foi o índice mitótico (IM). A coleta de imagens e contagem de células foram feitas no sistema de captura de imagens do microscópio.

O índice mitótico será determinado pela equação: $IM = NCM/NTC \times 100$, em que NCM corresponde ao número de células em mitose e NTC ao número total de células analisadas.

As análises das atividades genotóxicas foram feitas por meio da investigação de anormalidades cromossômicas (AC) nas células de raízes. Estes efeitos foram verificados por meio de irregularidades em metáfases, como: aderência, perdas, C-metáfase; em anáfase, como desorganização, multipolares, com pontes, células em brotamento, perdas, atrasos cromossômicos, células com fragmentos cromossômicos, células portadoras de micronúcleo e células multinucleadas. Foram analisadas 1000 (mil) células por tratamento, sendo para cada tratamento dez lâminas e 100 (cem) células por lâmina.

Os resultados do índice mitótico foram analisados estatisticamente pelo teste de Tukey, com $p < 0,05$, para indicar o valor significativo. As lâminas portadoras das alterações mais representativas, para cada anormalidade, foram fotos documentadas, para ilustrar os resultados.

Resultados e discussão

Neste teste observa-se aumento significativo do IM em ambos os pontos, quando comparados ao controle (Tabela 1). No ponto 1, a média foi de aproximadamente 17,0 e no ponto 2 a média foi 36,3. O controle negativo (CN), feito com água destilada, teve IM aproximadamente igual a 7,5.

Os tratamentos em P1 e P2 diferiram significativamente entre si indicando a diferença na composição ou concentração dos efluentes despejados no P2. O aumento do IM em amostras contaminadas por esgotos domésticos também foi observado por Amaral et. al., (2007) em estudo realizado no Rio Tapanhon em São Paulo em que o índice mitótico indicou a estimulação de mitoses.

Segundo Leme; Marin-Morales (2009), a diferença significativa do índice mitótico menor do que o controle resulta em alterações devido à influência de compostos químicos e ao passo que um índice mitótico maior desencadeia um desordenado crescimento das células que podem levar a formação de tumores.

O índice mitótico do ponto 1 foi menor que o do ponto 2 e diferiram também significativamente entre si. As amostras de águas de ambos os pontos estão sujeitas ao descarte de efluentes domésticos e resíduos de oficinas mecânicas, como graxas e óleos, sendo o Ponto 2 do córrego o maior receptor em todo seu perímetro devido às descargas pontuais de efluentes de esgoto doméstico clandestino. De acordo



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

com Azevedo (1998), o lançamento de esgoto doméstico gera um enriquecimento de fósforo e nitrogênio que diminui OD (Oxigênio dissolvido) nos cursos d'água e compromete assim os ecossistemas aquáticos.

Os resultados do índice mitótico (IM) de células meristemáticas de *A. cepa* comparados entre os meses de coleta, não apresentam diferenças significativas.

Tabela 1. Avaliação do Índice Mitótico de células meristemáticas de *Allium cepa* expostas às amostras de água do Córrego Barrinha, Rio Verde GO.

Tratamento	mês	IM(%)
P1	set/14	15,57
	out/14	18,41
	nov/14	16,72
Média e DP		16,9 ± 1,43 b
P2	set/14	34,63
	out/14	34,58
	nov/14	39,64
Média e DP		36,28±2,9 c
Controle negativo (água destilada)	set/14	7,26
	out/14	7,4
	nov/14	7,8
Média e DP		7,7± 0,67 a

¹ CV=9,09 Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05) .

Em seu trabalho, Belcavello (2012) explana que efeitos aneugênicos e mutagênicos são identificados em células com aberrações na metáfase (c-metáfase, aderências), na anáfase (anáfases multipolares, pontes e atrasos), alterações na telófase (pontes e atrasos), células binucleadas, perdas cromossômicas, micronúcleos e quebras cromossômicas, assim como foram encontrados nas avaliações das células no presente estudo.

Conclusão

Foi observado que as águas do córrego Barrinha apresentaram potencial citogenotóxico devido às alterações no índice mitótico nos pontos coletados e a presença de aberrações cromossômicas nas células analisadas.

Referências Bibliográficas

AMARAL, ALEXANDRE DE MORAIS et al. Avaliação Preliminar da citotoxicidade e genotoxicidade, da água da bacia do rio Tapanhon (SP-Brasil) através do teste *Allium* (*Allium cepa*). **Revista Brasileira de Toxicologia** 20, n.1 e 2 (2007) 65-72.

ARRAES, ALINY INOCÊNCIO OLIVEIRA MELO; LONGHIN, SANDRA REGINA. Otimização de ensaio de toxicidade utilizando o bioindicador *Allium cepa* como organismo teste. Enciclopédia Biosfera, **Centro Científico Conhecer - Goiânia**, v.8, N.14; p. - 2012.

AZEVEDO, S. M. F. O. Toxinas de cianobactérias: causas e conseqüências para a saúde pública. **Medicina online**, v. 3, n. 1, p. 1-19, 1998.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, CONAMA, 2005.

CHAUHAN LKS, SAXENA PN, GUPTA SK. Cytogenetic effects of cypermethrin and fenvalerate on the root meristem cell of *Allium cepa*. **Environmental and Experimental Botany**, v. 42: 181-189. 1999.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

FISKESJO, G. 1985. The Allium test as a standard in environmental monitoring. **Hereditas** 102: 99-112, 1984.

GOMES, DANIELA VASCONCELLOS. **Algumas considerações sobre o desenvolvimento sustentável e a necessária preocupação com os recursos naturais**. Revista de Doutrina da 4ª Região, Porto Alegre, n.14, setembro 2006.

GOULART, M. e CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade da água como ferramenta de estudos de impacto ambiental. **Revista da Faculdade de Pará de Minas -FAPAM**, ano 2, n° 1, 2003.

HOCHSTELER, RICHARD LEE. **Recursos naturais e o mercado: três ensaios**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Publicado em 2002.

LEME, DANIELA MORAIS; MARIN-MORALES, Maria Aparecida. Allium cepa test in environmental monitoring: a review on its application. **Mutation Research/Reviews in Mutation Research**, v. 682, n. 1, p. 71-81, 2009.

LEVAN, A. The effect of colchicine on root mitoses in *Allium*. - **Hereditas** 24: 471-486, 1938.

MORAES, SANDRA REGINA R.; TUROLLA, Frederico Araújo. Visão geral dos problemas e da política ambiental no Brasil. **Informações Econômicas, São Paulo**, v.34, n.4, p. 07-13, 2004.

SILVA, GILBERTO. **O ambientalismo tardio: A Amazônia como temática ambiental no jornalismo impresso paulista**. Dissertação [mestrado em comunicação] - Programa de Pós-Graduação em Comunicação, Faculdade Cásper Líbero. São Paulo: 2006, 175f.



Comparação Fenológica de Populações de *Diospyros hispida* A. DC. (Ebenaceae) em Fragmentos de Cerrado no Centro-Oeste brasileiro

Patrícia Oliveira da Silva¹, Gisele Cristina de Oliveira Menino², Suzanne Costa Ribeiro³, Janailson Leônidas de Sá³, Laísa Cristine da Silva Santos³

¹Bolsista PIBIC, Licenciada e bacharelada em Ciências Biológicas, Instituto Federal Goiano/Campus Rio Verde, patyoliveira1919@hotmail.com

²Orientadora, Professora do Instituto Federal Goiano/Campus Rio Verde. giselecristina.biologa@yahoo.com.br

³Licenciados e bacharelados em Ciências Biológicas, Instituto Federal Goiano/Campus Rio Verde

Resumo: *Diospyros hispida* é a espécie mais comum da família Ebenaceae no Cerrado, entretanto, não há trabalhos que evidenciem sua fenologia. Por tanto, este estudo buscou descrever a sua fenologia em dois remanescentes de cerrado do Estado de Goiás, nas regiões de Ouroana e Rio Preto. Foram marcados 20 e 15 indivíduos de *D. hispida* em Ouroana e Rio Preto, respectivamente, observando-se mensalmente entre julho/2014 e março/2015 as fenofases reprodutivas e vegetativas. Para a coleta e análise dos dados utilizou-se a intensidade de Fournier e o método de presença e ausência. O brotamento ocorreu durante todo o estudo, com maior intensidade na estação chuvosa e pico em setembro para ambas regiões. O evento de folhas jovens, em Ouroana teve início em setembro, com pico em outubro. Em Rio Preto, as folhas jovens foram registradas no período seco e chuvoso, com pico em outubro. A fenofase de folhas adultas foi registrada em quase todos os meses de estudo, com exceção de outubro para as duas regiões. O evento de queda foi observado no período seco e com pico em julho. Os botões tiveram início com as chuvas e pico em outubro. A antese teve início e pico em novembro. A frutificação teve início em novembro e pico em janeiro. Os frutos amadureceram em março. *D. hispida* apresentou comportamento vegetativo semelhante nas duas regiões estudadas. O comportamento reprodutivo não pode ser comparado, pois os indivíduos encontraram-se em idades diferentes.

Palavras-chaves: Observações fenológicas, populações de caqui-do-cerrado

Phenological comparison of populations of *Diospyros hispida* A. DC. (Ebenaceae) in fragments of Cerrado in Central Brazil

Abstract: *Diospyros hispida* is the most common kind of Ebenaceae family in the Cerrado, however, there are no studies that evidence its phenology. Therefore, this study aimed to describe the phenology in two cerrado fragments of the State of Goiás, in the regions of Ouroana and Rio Preto. Were marked 20 and 15 individuals of *D. hispida* in Ouroana and Rio Preto, respectively, observing monthly between July/2014 and April/2015 reproductive and vegetative phenophases. For the collection and analysis of data to Fournier intensity and the method of presence and absence. The budding occurred throughout the study, with greater intensity in the rainy season and peak in September for both regions. Event young leaves in Ouroana began in September, with a peak in October. In Rio Preto, the young leaves were recorded in dry and rainy season, peaking in October. The phenology of mature leaves was recorded in almost all the months of study, with the exception of October for the two regions. The fall event was observed in the dry season and peaking in July. The buttons began with the rains and peak in October. Anthesis started and peak in November. The fruit began in November and peak in January. The fruits matured in March. *D. hispida* showed similar vegetative behavior in the two regions studied. The reproductive behavior can not be compared, because individuals were found at different ages.

Keywords: phenological observations, populations of khaki - do-cerrado

Introdução

A família botânica Ebenaceae apresenta distribuição predominantemente pantropical, inclui apenas seis gêneros e compreende aproximadamente 500 espécies (Souza; Lorenzi, 2005), possuindo diversos compostos químicos, dentre os quais destacam as naftoquinonas, que podem ocorrer em muitos órgãos especialmente na casca dos frutos e propriedades ativas contra fungos, bactérias, insetos, cupins e



vermes (Corvalan; Ferreira, 2006). Do mesmo modo, essas espécies têm sido amplamente utilizadas na fitoterapia para o tratamento da hanseníase, úlcera, distúrbios da menstruação, transtornos intestinais e como antibióticos (Corvalan; Ferreira, 2006), sendo dessa forma de extrema importância as espécies dessa família.

De acordo com Souza e Lorenzi (2005) a espécie mais comum representante dessa família no Domínio Cerrado é o *Diospyros hispida*, popularmente conhecido como caqui-do-cerrado, fruta-de-boi ou olho-de-boi e possuem o hábito arbustivo ou arbóreo.

O conhecimento sobre esta espécie é referente a sua distribuição pelo Cerrado e principalmente sobre a utilização dos compostos químicos, pois segundo Corvalan; Ferreira (2006), a partir das folhas de *D. hispida* é possível extrair extratos, os quais possuem atividade antibacteriana, indicando o alto potencial bactericida da espécie, sendo essa uma importante característica da espécie, o que reforça a importância dos produtos naturais como fonte de novos fármacos. Entretanto, estudos fenológicos são praticamente inexistentes. Nesse sentido, este estudo teve como objetivo descrever e caracterizar os aspectos fenológicos reprodutivos e vegetativos de uma população de *D. hispida* em dois fragmentos de cerrado do Estado de Goiás.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido em dois remanescentes de Cerrado pertencentes ao Estado de Goiás, sendo eles Ouroana (53° 72' S e 79° 98' W) e Rio Preto (51°46' O 79°55' S). O clima da região onde se encontra os dois remanescentes, segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo Aw (tropical úmido), que consiste em duas estações bem definidas no ano, a primeira sendo quente e chuvosa (compreende o período de outubro a março) e a outra fria e seca (de abril a setembro), com precipitação anual média de 1.800 mm e a temperatura média anual é de 24 °C.

Para as observações fenológicas foram marcados 20 e 15 indivíduos de *Diospyros hispida* com plaquetas numeradas de metal inoxidável e georreferenciados em Ouroana e Rio Preto, respectivamente. Todos os indivíduos em cada área foram observados mensalmente entre julho de 2014 e março de 2015, totalizando oito meses ininterruptos de observação, feitos a olho nu, registrando-se e atribuindo as classes de cobertura individual (Fournier, 1974): 0 - ausência de fenofase; 1 - entre 1 e 25%; 2 - entre 26 e 50%; 3 - entre 51 e 75%; 4 entre 76 e 100% para as fenofases reprodutivas (botão, antese, fruto imaturo e maduro) e vegetativas (broto, folha jovem, folha adulta e queda).

Os dados foram analisados utilizando a percentual de intensidade de Fournier (1974), que calcula o quanto a comunidade está expressando uma fenofase. Para avaliar a atividade de sincronia entre os indivíduos da população utilizou-se o método de presença e ausência, que indica a proporção de indivíduos que estão expressando determinada fenofase por mês, sendo os eventos considerados: assíncronicos (<20% dos indivíduos na fenofase), pouco sincrônicos (entre 20 e 60%) e muito sincrônicos (> 60%) de acordo com Bencke; Morellato (2002). Os dados de precipitação pluviométrica foram obtidos através da estação meteorológica de Rio Verde, pois as áreas estudadas são próximas e não possuem estação.

Resultados e Discussão

O brotamento de caqui-do-cerrado foi observado durante todo os meses de estudo, entretanto, com maior intensidade na estação chuvosa tanto para a região de Ouroana quanto para a região de Rio Preto (Figura 1). O pico de intensidade para esta fenofase ocorreu em setembro para ambas regiões. Em termos de sincronia, em agosto 70% dos indivíduos estavam manifestando o evento de brotamento, sendo o único mês do evento considerado muito sincrônico para a região de Ouroana, já em Rio Preto o evento foi considerado muito sincrônico em setembro com 73 % dos indivíduos na fenofase.

O evento de folhas jovens, em Ouroana teve início em setembro, com pico de intensidade no mês de outubro (Figura 1). Na região de Rio Preto, a fenofase de folhas jovens foi registrada tanto no período seco quanto no chuvoso, no entanto o pico também ocorreu no mês de outubro (Figura 1). O mês de outubro foi considerado muito sincrônico para o evento de folhas jovens para ambas as regiões. Franco et al., (2005), explica esse comportamento afirmando que as folhas novas produzidas na estação seca apresentam maiores concentrações de N e P causando aumento na eficiência de carboxilação das folhas e conseqüentemente a maior eficiência no uso de água pelas plantas. Dessa forma, a troca parcial ou total da folhagem em períodos hídricos menos favoráveis parece ser uma estratégia adaptativa que aumenta a



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

eficiência no uso de água e que por isso ocorre com maior frequência entre as espécies lenhosas de cerrado.

A fenofase de folhas adultas foi registrada em quase todos os meses de estudo em termos de intensidade, com exceção do mês de outubro, pois em Ouroana a fenofase atingiu 0% de intensidade e em Rio Preto 1,6 % (Figura 1), dessa forma o evento foi considerado muito sincrônico em todos os meses de estudo, com exceção de outubro. O evento de queda foi observado durante o período seco e na transição do período seco para o chuvoso, sendo o mesmo considerado muito sincrônico para Ouroana e pouco sincrônico para Rio Preto no mês de julho, mês que apresentou uma das menores precipitações pluviométricas. Morellato et al., (1989) afirma que as espécies com características caducifólias apresentam a queda principalmente na estação seca, além disso, ambientes que apresentam sazonalidade climática marcada, com uma estação seca bem definida, costumam apresentar desfolha concentrada nesta época do ano. De acordo com Borchert et al., (2002) os eventos de senescência e queda foliar, provavelmente, encontram-se relacionados com a estação seca, devido a um aumento da evapotranspiração. Desse modo, a perda de folhas no período seco constitui um fator de economia hídrica para as plantas, e os baixos índices de umidade estimulam a abscisão foliar.

Os eventos reprodutivos foram registrados apenas na região de Ouroana, pois os indivíduos marcados para as observações na região de Rio Preto não se reproduziram durante o estudo. Acredita-se que os mesmos sejam indivíduos jovens e ainda não atingiram idade para se reproduzirem. Entretanto, os indivíduos marcados na região de Ouroana apresentaram um comportamento muito semelhante ao padrão de frutificação das espécies zoocóricas do Domínio Cerrado, ocorrendo durante a estação chuvosa, de modo a aumentar as chances de dispersão e sobrevivência das plântulas (Figura 1).

Os indivíduos começaram a emitir botões juntamente com o início do período chuvoso, apresentando o pico de botão em outubro com 57,5 % de intensidade, mês em que a maioria dos indivíduos estavam manifestando a fenofase, sendo dessa forma, considerado muito sincrônico. A antese apresentou início e pico em novembro, mês que apresentou a maior precipitação pluviométrica, entretanto, com apenas 33,7% de intensidade foi considerada baixa intensidade quando comparada com a produção de botões, no entanto, a atividade foi considerada muito sincrônica em novembro.

A formação de frutos imaturos teve início em novembro, pico em janeiro com apenas 30,7% de intensidade, 45 % dos indivíduos estavam manifestando o evento em dezembro, considerado pouco sincrônico. Os frutos amadureceram em março, com 13,7 % de intensidade e considerados pouco sincrônico em março, pois apenas 25% dos indivíduos estavam na fenofase. Com a queda dos frutos e dispersão das sementes ocorrendo no período chuvoso, pode-se supor que a germinação das sementes e o estabelecimento das plântulas sejam beneficiados pela água e nutrientes liberados pela decomposição da matéria orgânica, acumulada durante o período seco (Morellato et al., 1989).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

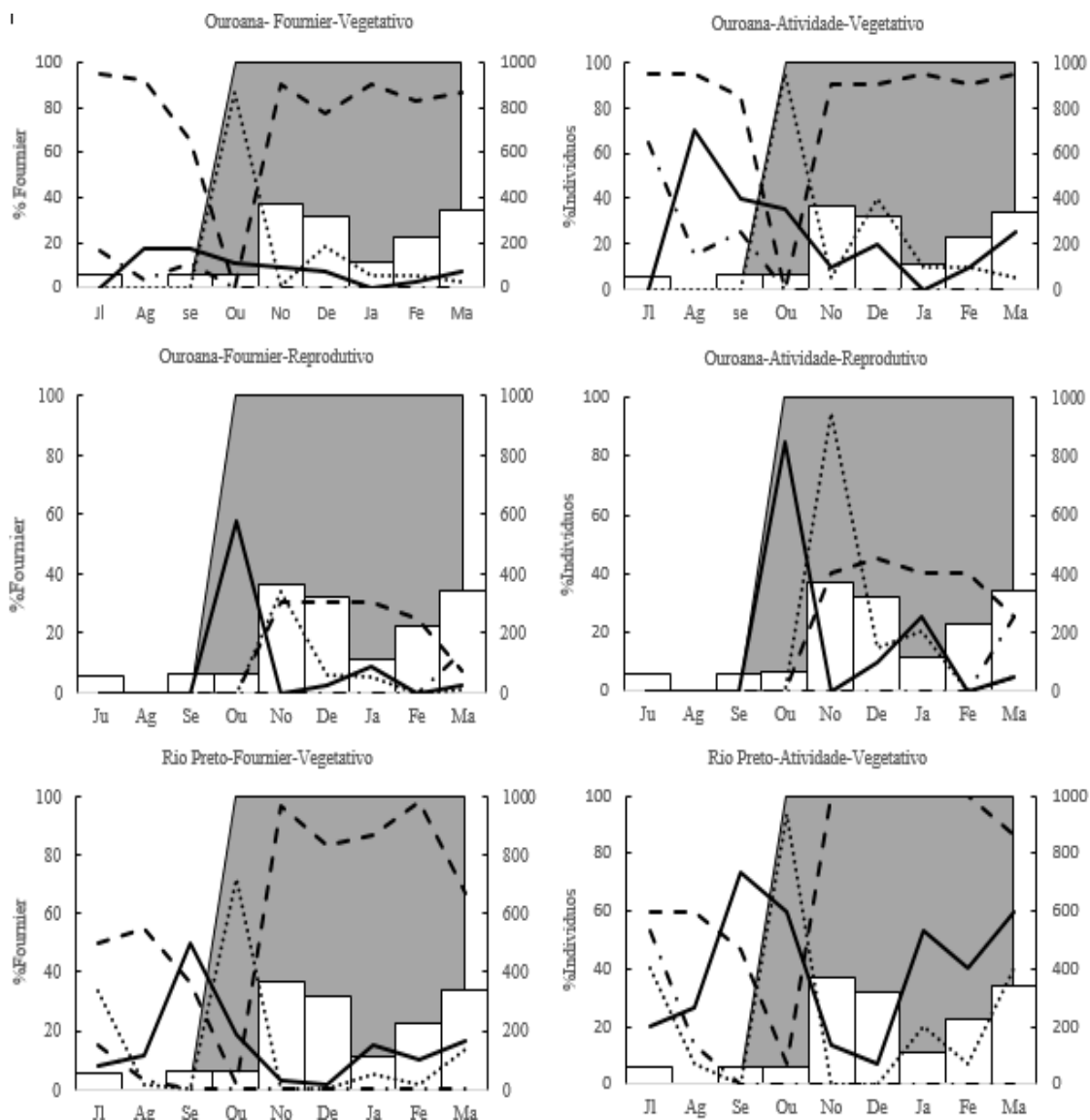


Figura 1. Aspectos fenológicos vegetativos e reprodutivos de *D. hispida* em Ouroana e Rio Preto entre julho de 2014 e março de 2015. Linha grossa contínua=botão (reprodutivo) e broto (vegetativo), linha pontilhada= antese (reprodutivo) e folha jovem (vegetativo), linha tracejada= fruto imaturo (vegetativo) e folha adulta(vegetativo) e linha traço e ponto= fruto maduro (reprodutivo) e queda foliar (vegetativo).

Conclusão

D. hispida apresentou comportamento fenológico vegetativo semelhante nas duas regiões estudadas, brotação durante todo o estudo, principalmente no período seco e folhas jovens em maior concentração nos primeiros meses da estação chuvosa, folhas adultas durante quase todo o estudo e queda no período seco, sendo seu comportamento também semelhante a outras espécies do Domínio Cerrado.

Todos os eventos foram considerados sincrônicos ou pouco sincrônicos em pelo menos um mês durante o estudo, evidenciando adaptações para aproveitar seja a atividade de polinizadores, dispersores ou evitar a perda de água.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

O comportamento reprodutivo não pôde ser comparado, pois os indivíduos encontraram-se em idades diferentes de modo que os eventos reprodutivos fossem registrados apenas em Ouroana. A reprodução de *D. hispida* em Ouroana ocorreu durante o período chuvoso, estratégia considerada por vários autores também uma adaptação.

Agradecimentos

A CAPES pelo financiamento do projeto por meio do edital Nº 001/2010 - MEC/CAPES e MCT/CNPq/FINEP, ao laboratório de Sistemática e ecologia vegetal e ao IFGoiano/campus Rio Verde pela bolsa concebida a primeira autora.

Referências Bibliográficas

BENCKE, C.S.C.; MORELLATO, L.P.C. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de Floresta Atlântica no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 2, p. 237-248, 2002.

BORCHERT, R.; RIVERA, G.; HAGNAUER, W. Modification of vegetative phenology in a tropical semideciduous forest by abnormal drought and rain. **Biotropica**, Washington, v. 34, n. 1, p. 27-39, 2002.

CORVALAN, L.R.; FERREIRA, A.M.T. Atividade antibacteriana de extratos de *Diospyros hispida* D.C. e *Coupeia gradiflora* Benth. frente a amostras isoladas de úlcera por pressão. In: X Encontro de Iniciação Científica da Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande. **Caderno de resumos do X Encontro de Iniciação Científica da UCDB**. Campo Grande: Universidade Católica Dom Bosco, p. 34. 2006.

FOURNIER, L. A.; **Un método quantitativo para La medición de características fenológicas em arbóles**. Turrialba. Turrialba, v. 24, p.422-423, 1974.

FRANCO, A.C., BUSTAMANTE, M., CALDAS, L.S., GOLDSTEIN, G., MEINZER, F.C., KOZOVITS, A.R., RUNDEL, P.; CORADIN, V.R.T. Leaf functional traits of Neotropical savanna trees in relation to seasonal water deficit. **Trees**. v.19, n.3, p. 326-335. 2005.

KÖPPEN, W. **Climatologia. Fondo Cultura Económica, Ciudad del México**, v. 10, n. 1, p. 466, 1948.

MORELLATO, L.P.C., RODRIGUES, R.R., LEITÃO FILHO, H.F.; JOLY, C.A. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas em floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 12, n. 1, p. 85-98, 1989.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira**. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 1º ed, p.639, 2005.



Comparação Florística entre duas fisionomias de Cerrado em Rio Verde, Goiás

Daiane Moreira Dourado¹, Gisele Cristina de Oliveira Menino², Patrícia Oliveira da Silva³, Leidiane Vilela Calixto³, Juliana Montazola Martins³, Janailson Leônidas de Sá³

¹Graduanda do curso de Ciências Biológicas, Instituto Federal Goiano/campus Rio Verde, GO. daianedouradomeiga@msn.com

²Orientadora, Professora do Instituto Federal Goiano/campus Rio Verde, GO. giselecristina.biologa@yahoo.com.br

³Graduandos em Ciências Biológicas, Instituto Federal Goiano/campus Rio Verde, GO

Resumo: O cerrado *sensu stricto* é a vegetação típica do Cerrado, entretanto, o cerradão também se destacou em meio as outras fisionomias. Nesse sentido este estudo teve como objetivo comparar a florística entre cerrado *sensu stricto* e cerradão. O estudo foi conduzido em um fragmento do *campus* da UniRV, a composição florística foi obtida através de um estudo fitossociológico com cinco parcelas em cada fisionomia. O levantamento florístico resultou em 21 famílias, 39 gêneros e 49 espécies, sendo que no cerrado *sensu stricto* ocorreram 12 famílias e 22 espécies enquanto que no cerradão 19 famílias e 34 espécies. As famílias mais representadas foram: Fabaceae, Erythroxylaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, em comum foram: Ebenaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Malvaceae e Ochnaceae e as espécies foram: *Bauhinia rufa*, *Byrsonima basiloba*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Curatella americana*, *Diospyros burchellii*, *Eriotheca pubescens*, *Ouratea castaneifolia*. O porte arbóreo e arbustivo predominou no cerrado *sensu stricto* e o arbóreo no cerradão. As fisionomias estudadas apresentaram diferenças se tratando do número de famílias, espécies, entretanto, um número significativo de espécies em comum pôde ser verificado. A predominância do habito de vida arbóreo também foi uma semelhança encontrada, indicando que as mesmas apresentam características que distinguem uma fisionomia da outra.

Palavras-chave: famílias, espécies e habito de vida

Floristic comparison between two faces Cerrado in Rio Verde, Goiás

Abstract: The cerrado *sensu stricto* is the typical Cerrado vegetation, however, the cerrado also stood out among the other faces. In this sense this study aimed to compare the floristic between cerrado woodland and savanna. The study was conducted on a campus fragment of UniRV, the floristic composition was obtained through a phytosociological study of five installments on each face. The floristic survey resulted in 21 families, 39 genera and 49 species, and in the cerrado *sensu stricto* occurred 12 families and 22 species while in the cerrado 19 families and 34 species. The most represented families were Fabaceae, Erythroxylaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, in common were: Ebenaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Malvaceae and Ochnaceae and species were: *Bauhinia rufa*, *basiloba* *Byrsonima*, *coccolobifolia* *Byrsonima*, *Americana* *Curatella*, *Diospyros burchellii*, *Eriotheca pubescens*, *Ouratea castaneifolia*. The arboreal and shrubby prevailed in the cerrado woodland and the tree in savanna. The faces studied showed differences when it comes the number of families, species, however, a significant number of common species could be verified. The predominance of arboreal life habit was also found a similarity, indicating that they present characteristics that distinguish one face from another.

Keywords: families, species and habit of life

Introdução

O Cerrado apresenta elevado grau de endemismo tanto para a flora quanto para a fauna e por isso é considerado a savana com maior biodiversidade do mundo (Mendonça, 2008). O motivo pelo qual este Bioma apresenta essa elevada biodiversidade é devido as características distintas em sua composição, dessa forma é considerado por muitos como um mosaico, e isso se deve ao fato de compor-se por cinco fitofisionomias, sendo elas: campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerradão ou formação florestal e cerrado sentido restrito ou *sensu stricto* (Coutinho, 1978).

O cerrado sentido restrito é considerado como vegetação típica do bioma Cerrado, pois, ocupa aproximadamente cerca de 70% da área total do Cerrado (Felfili; Fefili, 2001). Entretanto, a fisionomia



cerradão também se destaca em meio as outras fisionomias. Nesse sentido este estudo teve como objetivo realizar uma comparação florística entre as fisionomias cerrado *sensu stricto* e cerradão a fim de verificar a semelhança florística.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido em um fragmento de cerrado localizado no *câmpus* da Universidade de Rio Verde-UniRV (17°47'12"S e 50°57'48"W), município de Rio Verde, Estado de Goiás. Na área de estudo predomina o cerrado *sensu stricto*, caracterizado por um estrato arbóreo-arbustivo geralmente em torno de seis ou sete metros e um estrato rasteiro (herbáceo-subarbustivo) mais ou menos contínuo (Eiten, 1992), entretanto, também ocorre a fisionomia cerradão na área. A região apresenta um clima do tipo Aw (tropical úmido) alternadamente úmido ou semiúmido e seco onde todos os meses apresentam temperatura média acima de a 18°C, a precipitação pluviométrica é de 1500mm por ano com chuvas no verão, segundo a classificação de Köppen (1948).

O levantamento da composição florística foi obtido através de um estudo fitossociológico no qual foram lançadas cinco parcelas em fisionomia de Cerrado *Sensu stricto* e cinco em cerradão. Foram coletadas amostras dos indivíduos dentro das parcelas para realizar a identificação em laboratório por meio de comparação com exsicatas depositadas no Herbário de Rio Verde e com literatura especializada. A identificação se deu a nível de família, gênero e espécies e os nomes científicos foram conferidos com a Lista de espécies da flora do Brasil (Jardim Botânico do Rio Janeiro, 2015). Além disso, as espécies foram classificadas quanto ao seu hábito ou forma de vida.

A comparação florística entre as fisionomias foi baseada no: número e porcentagem de espécies levantadas em cada fisionomia, família mais representativa em cada tipo de vegetação e o hábito de vida dominante de cada fisionomia, de modo a comparar os aspectos em comum entre as mesmas.

Resultados e discussão

O levantamento florístico realizado no fragmento da Universidade de Rio Verde resultou no total de 21 famílias, 39 gêneros e 49 espécies. No cerrado *sensu stricto* foram levantadas número inferior de famílias e espécies quando comparado com os resultados obtidos na fisionomia cerradão. Ocorreram 12 famílias e 22 espécies no cerrado *sensu stricto* enquanto que no cerradão ocorreram 19 famílias e 34 espécies (Tabela 1). Esse resultado pode ser explicado pelas diferenças existentes entre as fisionomias estudadas, pois o cerradão é um ambiente mais fechado e apresenta mais indivíduo por área quando comparado com o cerrado *sensu stricto*, podendo assim influenciar tanto no número de famílias quanto de espécies.

As famílias botânicas mais representativas floristicamente no fragmento estudado foram: Fabaceae (cinco-cerradão e sete-cerrado *sensu stricto*), Erythroxylaceae (duas-cerradão e duas-cerrado *sensu stricto*), Malpighiaceae (quatro-cerradão e duas-cerrado *sensu stricto*), Malvaceae (três-cerradão e uma-cerrado *sensu stricto*). A família Fabaceae tem se destacado como mais representada em diversos estudos realizados em várias fisionomias do bioma cerrado e isso se deve aos mecanismos que a mesma apresenta. Segundo Campelo (1998) esta família possui mecanismos de adaptação atribuídos ao processo de fixação de nitrogênio, proporcionando facilidade para as espécies representantes da mesma se estabelecerem em solos pobres como os do Cerrado. A família Vochysiaceae também foi bem representada, entretanto, suas espécies ocorreram apenas no cerradão. Entretanto, segundo Medeiros (2011) espécies representantes dessa família também podem ocorrer em cerrado *sensu stricto*, campo rupestre, mata de galeria entre outras fisionomias do cerrado.

Em comum foram amostradas cinco famílias (Ebenaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Malvaceae e Ochnaceae) e em termo de espécies foram sete (*Bauhinia rufa*, *Byrsonima basiloba*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Curatella americana*, *Diospyros burchellii*, *Eriotheca pubescens*, *Ouratea castaneifolia*). É comum algumas espécies ocorrerem em diferentes fisionomias, como é o caso do cerradão e cerrado *sensu stricto*, pois muitas vezes os mesmos ocorrem lado a lado, formando assim a transição de uma fisionomia para a outra.

Os gêneros mais representados no levantamento foram: *Byrsonima*, *Qualea* e *Erythroxylum* (para cerradão) e *Byrsonima*, *Erythroxylum*, *Ouratea* (para cerrado *sensu stricto*) (Tabela 1). O gênero *Byrsonima* esteve presente em ambas fisionomias de estudo, isso porque o mesmo é um importante constituinte da vegetação de Cerrado e de acordo com Medeiros (2011) esse gênero pode ocorrer não só



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

nas fisionomias estudadas, mas também em campo rupestre, mata de galeria, veredas, campo limpo e campo sujo.

Em relação ao hábito de vida das espécies listadas, foram amostrados cinco portes diferentes, no qual o porte arbóreo e arbustivo predominou no cerrado *sensu stricto* (17 espécies arbóreas, representando 77,2% das espécies e quatro arbustos, 18,2%) e arbóreo no cerrado (28 espécies arbóreas, representando 82,3%). Além desses portes também foram encontradas duas espécies arvoretas, duas arbustos e duas subarbustos no cerrado e uma liana no cerrado *sensu stricto* (Tabela 1). Os resultados obtidos em relação ao hábito de vida das espécies listadas não surpreende, pois, o porte arbóreo é o mais comum em fragmentos de cerrado, uma característica típica que distingue essa fisionomia de outras. Segundo Eiten (1992) o cerrado *sensu stricto* se caracteriza por um estrato arbóreo-arbustivo geralmente em torno de seis ou sete metros e um estrato rasteiro (herbáceo-subarbustivo) como observado neste estudo.

Tabela 1. Lista florística contendo família, espécie, fisionomia de ocorrência e hábito de vida para cada espécie.

Família	Espécie	Cerradão	<i>Sensu stricto</i>	Hábito de vida
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	X		Arbóreo
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.		X	Arbóreo
	<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schlttdl.	X		Arbóreo
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	X		Arvoreta
Asteraceae	<i>Gochnatia paniculata</i> (Less.) Cabrera	X		Arvoreta
	<i>Piptocarpha macropoda</i> Bake		X	Arbóreo
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos.		X	Arbóreo
Chrysobalanaceae	<i>Licania humilis</i> Cham. & Schlttdl.		X	Arbóreo
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> (Cambess.) Mart.	X		Arbóreo
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	X	X	Arbóreo
	<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.		X	Liana
Ebenaceae	<i>Diospyros burchellii</i> Hiern.	X	X	Arbóreo
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil.	X		Arbóreo
	<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.		X	Arbóreo
	<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.		X	Arbóreo
	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	X		Arbóreo
Fabaceae	<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	X		Arbóreo
	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	X		Arbóreo
	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	X		Arbóreo
	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	X	X	Arbusto
	<i>Bowdichia virgiliodes</i> Kunth.		X	Arbusto
	<i>Connarus suberosus</i> Planch.		X	Arbusto
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. Ex Hayne		X	Arbóreo
	<i>Machaerium opacum</i> Vogel		X	Arbóreo
	<i>Ormosia</i> sp.	X		Arbóreo
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.		X	Arbóreo



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

	<i>Stryphnodendron adstringens</i> Benth.		X	Árboreo
Malpighiaceae	<i>Byrsonima basiloba</i> A.Juss.	X	X	Arbusto
	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.	X	X	Árboreo
	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	X		Árboreo
	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	X		Árboreo
Malvaceae	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott. & Endl.	X	X	Árboreo
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	X		Árboreo
	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	X		Árboreo
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	X		Árboreo
Myrtaceae	<i>Eugenia aurata</i> O.Berg		X	Árboreo
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	X		Subarbusto
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	X		Árboreo
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	X	X	Árboreo
	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.		X	Árboreo
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	X		Árboreo
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	X		Árboreo
Rubiaceae	<i>Tocoyena bullata</i> (Vell.) Mart.	X		Subarbusto
Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	X		Árboreo
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	X		Árboreo
	<i>Pouteria gardneriana</i> (A.DC.) Radlk.	X		Árboreo
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	X		Árboreo
	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	X		Árboreo
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	X		Árboreo

Conclusão

As fisionomias estudadas apresentaram diferenças se tratando do número de famílias, espécies, entretanto, um número significativo de espécies em comum pôde ser verificado. A representatividade das famílias levantadas é semelhante a outros estudos realizados no bioma Cerrado e a família Fabaceae é a mais representada entre as outras tanto em cerradão quanto cerrado *sensu stricto*.

A predominância do hábito de vida arbóreo também foi uma semelhança encontrada, indicando que as mesmas apresentam características que distinguem uma fisionomia da outra, porém também apresentam semelhanças por ocorrem próximas.

Referências Bibliográficas

CAMPELO, F. C. **Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas**. In: D AS, L. E; M L O. W V (Eds.) *Recuperação de áreas degradadas*. Viçosa, MG: UFV; SOBRADE, 1998.

COUTINHO, L. M. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v.1, p. 7-24, 1978.

EINTEN, G. Formas de crescimento das plantas vasculares. In: M. A. G. Barros (org.). **Boletim Informativo do Herbário da Universidade de Brasília**. Brasília, Universidade de Brasília. 6-13, 1992.

FELFILI, M. C; FELFILI, J. M. Diversidade alfa e beta no cerrado *sensu stricto* da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botânica Brasília**, v.15, p.43-25, 2001.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

KÖPPEN, W. **Climatologia. Fondo Cultura Económica**, Ciudad del México. 1948.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Lista de espécies da flora do brasil**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 23 Abril de 2015.

MEDEIROS, J. D. **Guia de Campo, Vegetação do Cerrado, 500 espécies**. Brasília: MA/SBF, p. 532, 2011.

MENDONÇA, R. C. Flora vascular do cerrado: *Checklist* com 12.356 espécies. **In:** Cerrado: ecologia e flora (S. M. Sano, S. P. Almeida & J. F. Ribeiro, eds.). Embrapa-CPAC, Planaltina, p. 417-1279, 2008.



Descrição fenológica de *Dipteryx alata* Vogel (Fabaceae/ Leguminosae) em Cerrado da Região de Montes Claros de Goiás

Leidiane Vilela Calixto¹, Gisele Cristina de Oliveira Menino², Patrícia Oliveira da Silva³, Suzanne Costa Ribeiro³, André Luiz da Silva Fachardo⁴

¹Graduanda do curso de Ciências Biológicas, Instituto Federal Goiano/campus Rio Verde, GO. leidianevical@hotmail.com

²Orientadora, Professora do Instituto Federal Goiano/campus Rio Verde, GO. giselecristina.biologa@yahoo.com.br

³Graduandas em Ciências Biológicas, Instituto Federal Goiano/campus Rio Verde, GO

⁴Mestrando em Biologia vegetal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, MS.

Resumo: Este estudo buscou descrever a fenologia do baru em um fragmento em Montes claros de Goiás. Marcou-se seis indivíduos para serem observados mensalmente entre julho/2014 e abril/2015, registrando-se os eventos reprodutivos e vegetativos. Utilizou-se intensidade de Fournier e atividade de sincronia para as avaliações. A floração do baru ocorreu no período chuvoso. O pico de intensidade para o evento de botão ocorreu em novembro, sendo muito sincrônico de outubro a dezembro. Para a antese ambos os picos ocorreram em dezembro. A produção de frutos foi observada em quase todo o estudo. Os frutos maduros foram observados no período seco com pico de intensidade em agosto sendo muito sincrônico neste mês. A brotação ocorreu na transição do período seco para o chuvoso e no período chuvoso. O evento de folha jovem ocorreu de outubro a março com picos de intensidade no mês de dezembro e março sendo que em março o evento foi muito sincrônico. O evento de folha adulta foi observado durante todos os meses. O evento de queda ocorreu no período chuvoso, com pico de intensidade no mês de dezembro no qual foi considerado muito sincrônico. *D. alata* apresentou maturação dos frutos no período seco, oferecendo recursos alimentares a fauna nesta época garantindo, o despulpamento e dispersão dos frutos, aumentando assim os índices de germinação. Se tratando do comportamento vegetativo novos estudos e mais duradouros devem ser realizados para melhor compreensão de seu comportamento.

Palavras-chave: aspectos fenológicos, eventos reprodutivos e vegetativos

Phenological description of *Dipteryx alata* Vogel (Fabaceae/ Leguminosae) in the Cerrado of Goiás Montes Claros Region

Abstract: This study sought to describe the phenology of baru on a piece of clear Montes de Goiás. It was marked six individuals to be observed monthly between July / 2014 and April / 2015, registering the reproductive and vegetative events. We used Fournier intensity and timing of activity for evaluations. The flowering of baru occurred during the rainy season. The peak intensity for the button event occurred in November, being very synchronous October to December. To anthesis both peaks occurred in December. Fruit production was observed in most of the study. The ripe fruit were observed in the dry season with peak intensity in August being very synchronic this month. The budding occurred in the transition from dry season to the rainy and in the rainy season. He young leaf event took place from October to March with intensity peaks in December and March and in March the event was very synchronistic. The adult leaf event was observed during every month. He fall event occurred in the rainy season, with peak intensity during December in which it was considered too synchronic. *D. alata* presented ripening of fruits in the dry season, providing food resources for wildlife at this time ensuring the pulping and dispersion of fruit, increasing the germination rates. The case of vegetative behavior further studies and longer-lasting should be conducted to better understand their behavior.

Keywords: phenological aspects, reproductive and vegetative events

Introdução

O baru (*Dipteryx alata* Vogel) é uma espécie arbórea da família Fabaceae/Leguminosae e encontrada em locais com solos bem drenados do Bioma Cerrado, faz parte do grupo das espécies nativas utilizadas pela população regional como fonte de renda familiar. É uma das espécies mais promissoras



para cultivo, devido a seu uso múltiplo, altos índices de germinação de sementes e de estabelecimento de plântulas (Sano, 2004).

Segundo Sano (2004) sua madeira é de alta densidade, durável, resistente e por isso utilizada na produção de cercas. Em relação ao fruto, tanto a polpa quanto a semente são comestíveis e ricas em calorias e sais minerais. A polpa é ingerida pelo gado servindo de complemento alimentar no período seco. Os frutos possuem cerca de 1,5 a 5 cm de comprimento, coloração marrom-claro e são consumidos por vários mamíferos silvestres entre eles os morcegos, macacos e roedores como a cotia, que consomem a semente, enquanto o gado bovino, cupins, formigas e pequenos besouros alimentam-se da polpa dos frutos caídos no chão. As flores são visitadas por abelhas que retiram o néctar e prestam serviços ambientais como a atividade de polinização.

Na região centro-oeste do Brasil, mais especificamente no Estado de Goiás, há poucos estudos voltados para esta espécie que é tão importante, não somente para a população regional, mas também para a fauna local. Se tratando de estudos fenológicos é praticamente inexistente no Estado de Goiás e afim de entender melhor sua reprodução e crescimento vegetativo este estudo buscou descrever e avaliar o comportamento fenológico reprodutivo e vegetativo do baru em um fragmento do cerrado localizado na microrregião de Montes claros de Goiás.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido em um remanescente de Cerrado localizado na microrregião de Montes Claros de Goiás (16°08'18''S e 51°18'24''O), na região noroeste do Estado de Goiás. De acordo com a classificação de Köppen (1948) o clima da área é definido como Aw (tropical típico), que consiste em duas estações bem definidas no ano, a primeira sendo quente e chuvosa (compreende o período de outubro a março) e a outra fria e seca (de abril a setembro), sendo a precipitação pluviométrica anual da área de 1.532mm.

Para as observações fenológicas foram escolhidos e marcados seis indivíduos de *Dipteryx alata* Vogel, popularmente conhecido como baru. As observações fenológicas ocorreram mensalmente de julho de 2014 a abril de 2015, totalizando nove meses ininterruptos de observação. Durante as observações foram registrados os eventos reprodutivos: botão, antese, fruto imaturo e fruto maduro e vegetativos: broto, folha jovem, folha adulta e queda, de acordo com Morellato et al., (1989). Para a avaliação das mesmas utilizou-se o índice de intensidade de Fournier (1974), método que permite estimar a intensidade dos eventos individualmente por meio de uma escala intervalar semiquantitativa através de cinco categorias (0 a 4), sendo 0 equivalente a ausência da fenofase (1) 1 a 25%; (2) 26 a 50%; (3) 51 a 75% e (4) 76 a 100%.

Para avaliar a atividade de sincronia entre os indivíduos utilizou-se o método de presença e ausência, que indica a porcentagem de indivíduos da população que está manifestando determinado evento fenológico, ou seja a atividade de sincronia, sendo considerado o mesmo assincrônico: < 20% dos indivíduos da população apresentando a fenofase; pouco sincrônico 20-60% dos indivíduos e muito sincrônico > 60% de indivíduos (Bencke e Morellato, 2002).

Os dados de precipitação pluviométrica utilizados neste estudo foram adquiridos através da estação meteorológica de Iporá (Estação A028-Iporá), pois a região onde se desenvolveu o estudo não possui estação própria.

Resultados e discussão

A floração do baru foi observada no período chuvoso. O evento de botão floral teve início juntamente com o período chuvoso, se estendendo até o mês de fevereiro, com pico de intensidade em novembro mês que apresentou uma das maiores precipitações pluviométricas durante o estudo (Gráfico 1A). Essa fenofase foi considerada muito sincrônica de outubro a dezembro, e pouco sincrônica de janeiro a fevereiro (Gráfico 1B). A Antese ocorreu de outubro a dezembro com pico de intensidade em dezembro, mês que apresentou a maior precipitação e também mês em que todos os indivíduos estavam manifestando a fenofase (Gráfico 1). Sano (2004) corrobora com os dados obtidos neste estudo ao afirmar que a floração do baru ocorre de novembro a fevereiro. De acordo com Soares et al., (2013) a tendência da floração no início da estação chuvosa para espécies arbóreas de Cerrado parece ser bastante comum em regiões tropicais com clima sazonal, pois o comportamento de florir nessa época foi observado em vários outros estudos.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

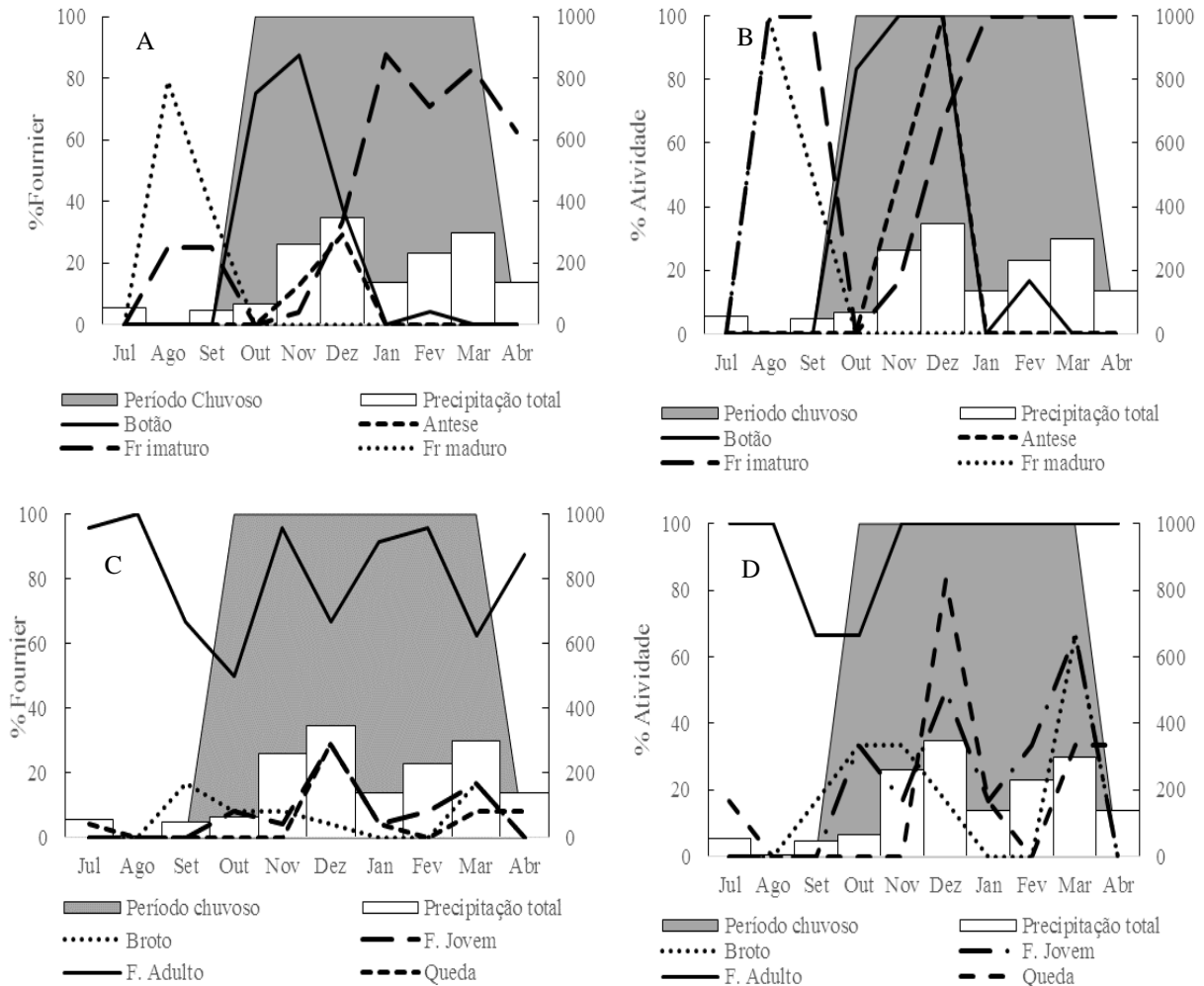


Gráfico 1. Aspectos fenológicos de *D. alata* em Montes Claros de Goiás. A-Intensidade de Fournier para os eventos fenológicos reprodutivos, B-Atividade de sincronia para os eventos fenológicos reprodutivos, C-Intensidade de Fournier para os eventos fenológicos vegetativos e D-Atividade de sincronia para os eventos fenológicos vegetativos.

O evento de fruto imaturo foi observado durante todos os meses de estudos, exceto julho e outubro sendo que nesses meses o evento foi considerado assincrônico, e o mês de novembro também, pois apenas 16,6 % dos indivíduos estavam apresentando a fenofase (Gráfico 1B). O pico de intensidade para esse evento ocorreu de janeiro a fevereiro (Gráfico 1A). A fenofase de fruto maduro foi observada principalmente em período seco com pico de intensidade em agosto, mês em que não apresentou precipitação. Dessa forma o evento foi considerado muito sincrônico em agosto, com 100% dos indivíduos na fenofase e pouco sincrônico em setembro, pois neste mês menos de 50% dos indivíduos estavam manifestando a fenofase (Gráfico 1B). Pinto et al., (2008), estudando *Dipteryx odorata* na Amazônia central observou que a sua floração ocorreu principalmente na estação úmida, de outubro a fevereiro, e a frutificação da espécie ocorrendo na estação seca e na transição seca-chuvosa, resultados semelhantes aos obtidos neste estudo. Segundo Sano (2004) o baru é uma das poucas espécies que apresentam frutos com polpa carnosa durante a estação seca no Bioma Cerrado, sendo espécie importante para alimentação da fauna nessa época, incluindo tanto os morcegos que retiram os frutos das árvores



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

para consumir a polpa, quanto os primatas como os humanos que consomem tanto a polpa quanto as sementes.

Em relação ao enfolhamento, a brotação foi observada na transição do período seco para o chuvoso, se estendendo até o mês de dezembro e depois apresentando o evento apenas no mês de março, com pico de intensidade em setembro e março, entretanto para ambos os meses a intensidade foi de apenas 16,6% (Gráfico 1C). O pico de atividade para este evento foi observado em outubro, novembro e março, entretanto, no último observou-se o maior número de indivíduos, onde 66,6% dos indivíduos estavam na fase (Gráfico 1D). O evento de folha jovem ocorreu de outubro a março com picos de intensidade no mês de dezembro e março (Gráfico 1C). No mês de março o evento foi considerado muito sincrônico, e para o mês de dezembro pouco sincrônico, e para os meses restantes assíncrônico, pois não atingiram nem 20 % dos indivíduos manifestando o evento (Gráfico 1D).

O evento de folha adulta foi observado durante todos os meses de estudos sendo considerado muito sincrônico para todos os meses que foram observados (Gráfico 1C). O evento de queda também ocorreu no período chuvoso, com pico de intensidade no mês de dezembro (Gráfico 1C) no qual foi considerado muito sincrônico, e para os meses de março e abril pouco sincrônicos, e para os meses restantes o evento foi considerado assíncrônico (Gráfico 1D). Segundo Sano (2004) a formação dos frutos inicia-se a partir de dezembro, e os frutos maduros podem ser encontrados quando a árvore se encontra praticamente sem folhas. Entretanto, neste estudo os indivíduos estudados não apresentaram este comportamento. O comportamento observado é caracterizado como sempre verde, no entanto, de acordo com Lenza e Klink (2006) podem ocorrer variações no comportamento fenológico entre indivíduos de uma mesma população o que dificulta a caracterização fenológica de algumas espécies.

Conclusão

D. alata apresentou floração e frutificação na época chuvosa, entretanto a maturação dos frutos foi registrado no período seco, de modo a oferecer recursos alimentares a fauna no período seco garantindo dessa forma, o despolpamento e dispersão dos frutos, aumentando assim os índices de germinação.

Se tratando do comportamento vegetativo os indivíduos apresentaram resultados diferentes quando comparados com outros estudos, entretanto, estudos mais duradouros envolvendo a espécie *D. alata* devem ser realizados para melhor entendimento e compreensão de seu comportamento.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES pelo financiamento do projeto por meio do edital Nº 001/2010 - MEC/CAPES e MCT/CNPq/FINEP, ao laboratório de Sistemática e ecologia vegetal e ao IFGoiano/campus Rio Verde pela bolsa concebida a terceira autora.

Referências Bibliográficas

BENCKE, C.S.C.; MORELLATO, L.P.C. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de Floresta Atlântica no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 2, p. 237-248, 2002.

FOURNIER, L. A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**, v. 24, n. 4, p. 422-423, 1974.

KÖPPEN, W. **Climatología. Fondo Cultura Económica, Ciudad del México**, v. 10, n. 1, p. 466, 1948.

LENZA, E.; KLINK, C. A. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, p.627-638, 2006.

MORELLATO, L. P. C.; RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F.; JOLY, C. A. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas em floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 12, n. 1, p. 85-98, 1989.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

PINTO, A. M.; MORELLATO, L. P. C.; BARBOSA, A. P.; Fenologia reprodutiva de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd (Fabaceae) em duas áreas de floresta na Amazônia Central. **Acta amazônica**. v. 38, n. 4, p. 643 – 650, 2008.

SANO, S. M. Baru: **biologia e uso**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 52 p. 2004.

SOARES, M. P.; SILVA, P. O.; SÁ, J. L.; REYS, P.; DOURADO, D. M.; SANTOS, T. M. Fenologia de *Annona coriacea* Mart. (Annonaceae) em um Fragmento de Cerrado *Sensu Stricto* em Rio Verde, Goiás (Nota Científica). **Revista do Instituto Florestal**, v. 25 n. 1 p. 107-113, 2013.



Dinâmica de população arbustiva-arbórea de um remanescente de Cerrado do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde

Laísa Cristine dos Santos Silva¹, Gisele Cristina de Oliveira Menino³, Patrícia Oliveira da Silva², Suzanne Ribeiro Costa², Daiane Moreira Dourado² e Janailson Leônidas de Sá²

¹Aluna de Iniciação científica voluntária, graduanda do Curso de Ciências Biológicas, Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde. laisacristine06@hotmail.com.

²Graduandos do Curso de Ciências Biológicas, Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde.

³Orientadora, Professora do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde. giselecristina.biologa@yahoo.com.br

Resumo: Estimativas indicam que restam de 40-50% da vegetação do Cerrado, ressaltando a necessidade de pesquisas em dinâmica vegetacional. Este estudo teve como objetivo avaliar as mudanças na composição florística e padrões de mortalidade, recrutamento e regeneração de um remanescente de Cerrado. Foram realizados dois levantamentos, no ano de 2011, foram estabelecidas 20 parcelas, onde todos os indivíduos arbóreos com CAP a 1,30 cm do solo ≥ 10 cm foram numerados e medidos sua circunferência. O segundo, em 2014 todos os indivíduos foram remeidos e aqueles que atingiram os critérios de mínimos de inclusão, foram registrados. O levantamento de 2011 resultou em 394 indivíduos e 2014 em 438 indivíduos, dos quais três indivíduos estavam mortos, e no segundo 81. Em 2011 amostrou-se 28 famílias, 64 espécies e 50 gêneros e em 2014, 29 famílias, 67 espécies e 53 gêneros. A comunidade apresentou taxa de mortalidade superior a taxa de recrutamento. As espécies mais abundantes no segundo levantamento foram às mesmas amostradas no primeiro. O fragmento estudado vem sofrendo alterações no número de indivíduos, espécies e famílias. Além disso, vem perdendo área basal devido a mortandade dos indivíduos e baixo nível de recrutamento.

Palavras-chave: Remedição, florística, levantamento, recrutamento

Population dynamics shrub and tree of a remnant of Cerrado Federal Institute Goiano - Campus Rio Verde

Abstract: Estimates indicate remaining 40-50% of the Cerrado vegetation, highlighting the need for research on vegetation dynamics. This study aimed to assess changes in species composition and mortality patterns, recruitment and regeneration of a remnant of Cerrado. Two surveys were conducted in 2011, where all trees with CAP to 1.30 cm soil ≥ 10 cm were numbered and measured its circumference. The second, in 2014 all subjects were re-measured and those who have reached the minimum inclusion criteria were recorded. The 2011 survey resulted in 394 individuals and 2014 in 438 individuals, of which three individuals were killed, and the second 81. In 2011 it is sampled 28 families, 64 species and 50 genera and in 2014, 29 families, 67 species and 53 genres. The community showed mortality rate above the rate of recruitment. The most abundant species in the second survey were the same sampled in the first. The studied fragment has suffered changes in the number of individuals, species and families. Also, it is losing basal area due to mortality of individuals and low recruitment.

Keywords: Remediation, floristic, lifting, recruitment

Introdução

O Bioma cerrado é considerado uma das savanas mais ricas e diversas do mundo devido à riqueza de espécies, e ao elevado nível de endemismo (Walter et al. 2008). Estimativas recentes indicam que restam apenas cerca de 40-50% da vegetação nativa do Cerrado (Bisquerra *et al.* 2008). Devido à intensa substituição das áreas nativas por áreas antropizadas, esse bioma se tornou altamente ameaçado (Aquino et al. 2007a).

No bioma Cerrado, a maioria dos estudos que enfocam a vegetação está relacionada aos levantamentos florísticos e fitossociológicos, a padrões de distribuição de espécies e aos aspectos ecológicos do fogo, sendo que pouco ainda se sabe sobre o crescimento e a produção de biomassa da



vegetação deste complexo ecossistema (Arce et al. 2000). Dessa forma ressalta-se a necessidade de pesquisas em dinâmica vegetacional (Aquino et al. 2007a, b), pois tais estudos podem subsidiar iniciativas de conservação (Aquino et al. 2007b), manejo e recuperação de áreas degradadas (Aquino et al. 2007a), além de permitir a avaliação das causas e consequências das mudanças ocorridas em função do tempo na estrutura das populações.

O objetivo do presente estudo foi avaliar as mudanças na estrutura da vegetação, na composição florística, e os padrões de mortalidade, recrutamento e regeneração da população arbustiva-arbórea do remanescente de Cerrado do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde.

Materiais e Métodos

O estudo foi realizado em um remanescente de Cerrado do Instituto Federal Goiano (17°47' S e 50°54' W), no município de Rio Verde – GO, em uma área de 0,2 ha. A classificação climática para a região, segundo Köppen, é do tipo Aw, definido como tropical úmido caracterizado por duas estações bem definidas: uma seca, de abril a outubro, e outra úmida, com chuvas fortes, nos meses de novembro a março.

No primeiro inventário, realizado no ano de 2011, foram estabelecidas 20 parcelas permanentes de 10x10m (totalizando 0,2 hectares) distanciadas 10m entre si na borda do fragmento, onde todos os indivíduos arbóreos com DAP (Diâmetro à Altura do Peito a 1,30 cm do solo) ≥ 10 cm receberam etiquetas numeradas de alumínio e foram medidos em circunferência e altura.

O segundo inventário foi realizado no ano de 2014, onde todos os indivíduos foram remeidos e aqueles que atingiram os critérios de mínimos de inclusão, foram registrados (recrutas). Todos os indivíduos foram identificados a nível de família, gênero e espécies por meio de comparações com literatura especializada, comparação com exsicatas do Herbário do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde e envio a especialistas. Foram calculados para ambos os inventários, os parâmetros fitossociológicos: as taxas anuais médias de mortalidade e recrutamento e de perda e ganho de área basal, por meio das expressões exponenciais:

$$M = (1 - ((No - m) / No)^{(1/t)}) * 100$$

$$R = (1 - (1 - (r/Nf))^{(1/t)}) * 100$$

$$P = (1 - ((ABi - m + decr) / ABi)^{(1/t)}) * 100$$

$$G = (1 - (1 - ((r + incr) / ABf))^{(1/t)}) * 100$$

Em que: M = taxa de mortalidade; R = taxa de recrutamento; P = perda de área basal; G = ganho de área basal; No = número de indivíduos inicial; m = mortos; t = tempo decorrido entre os inventários; r = recrutas; Nf = número de indivíduos final; ABi = área basal inicial; $decr$ = decremento; $incr$ = incremento dos indivíduos sobreviventes; ABf = área basal final.

Foram estimados os intervalos de tempo necessários para a comunidade arbustiva-arbórea seja reduzida pela metade (meia vida) ou duplique (duplicação) o número de indivíduos ou valor de área basal. Esses parâmetros propõem qual o intervalo de tempo necessário para a perda ou reestruturação da comunidade com relação à abundância e biomassa. As fórmulas utilizadas foram as seguintes:

Para número de indivíduos:

$$T(1/2) = ((LN(0,5)) / (LN(1 + (m/100))))$$

$$T(2) = ((LN(2)) / (LN(1 + (r/100))))$$

Para área basal:

$$T(1/2) = ((LN(0,5)) / (LN(1 + (p/100))))$$

$$T(2) = ((LN(2)) / (LN(1 + (g/100))))$$

Em que: $T(1/2)$ = Tempo de meia vida; m = taxa de mortalidade; r = taxa de recrutamento; $T(2)$ = tempo de duplicação; p = taxa de perda; g = taxa de ganho.

Foram comparadas as abundâncias de indivíduos mortos e de recrutas para cada intervalo, além do número de mortos e também de recrutas entre cada intervalo de amostragem.

Resultados e discussão

O levantamento realizado no ano de 2011 resultou em 394 indivíduos. E em 2014 o levantamento resultou em 438 indivíduos (Tabela 1).

A comunidade estudada apresentou taxa de mortalidade (7,38% ano⁻¹) superior à taxa de recrutamento (4,2% ano⁻¹) e da mesma forma ocorreu com a taxa de perda (12,4% ano⁻¹) e ganho (11,1



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

ano⁻¹) de área basal (Tabela 1). Os 43 recrutados em 2014 contribuíram com apenas 0,014m² de aumento na área basal da comunidade enquanto que os 81 indivíduos mortos contribuíram com 0,07m² de perda.

Tabela 1. Parâmetros da dinâmica da comunidade arbustiva-arbórea no remanescente de Cerrado do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde.

Amostragem	2011	2014
Área amostrada	0,2	0,2
Nº de Famílias	28	29
Nº de Espécies	64	67
Nº de Gêneros	50	53
Nº de árvores	394	438
Nº Sobreviventes		313
Nº de Árvores Mortas		81
Nº de Recrutados		43
Taxa Mortalidade (% ano ⁻¹)		7,38
Taxa Recrutamento (% ano ⁻¹)		4,2
Área basal	2,65	2,58
Taxa Mudança		-3,3
Taxa Perdas (% ano ⁻¹)		12,4
Taxa ganhos (% ano ⁻¹)		11,1
Área basal de recrutados (m ²)		0,014

Ao analisar o número de indivíduos em ambos os inventários se observa uma diminuição no número de indivíduos e na área basal, de 2,65 m²/ha, em 2011, para 2,58 m²/há, em 2014. Essa diminuição se deve à mortalidade de indivíduos do ano de 2011 até 2014.

O levantamento de caracterização da população foi de 64 espécies em 2011, e 67 espécies em 2014. No total foram amostradas 130 espécies arbustiva-arbóreas.

O número de árvores mortas foi de 81 espécies em 2014. Acredita-se que a quantidade de árvores mortas esteja relacionada a idade dos indivíduos juntamente com a quantidade de cipós na área de estudo pois, de acordo com Silveira et al., (2008) a ocorrência de grande quantidade de cipós é comum nas bordas dos fragmentos florestais e essas plantas são favorecidas por ambientes perturbados, onde a incidência de luz é maior que no interior da floresta, e tendem a desenvolver-se agressivamente, podendo inibir a regeneração das espécies arbóreas e em alguns casos causar morte de árvores adultas, pela queda ou sufocamento.

Lopes & Schiavini (2007) afirmam que clima, geologia, incidência luminosa e distúrbios naturais favorecem mudanças, uma vez que as alterações que provocam a saída também podem favorecer a entrada de espécies mais adaptadas às condições ambientais da comunidade.

Houveram mudanças na composição florística da comunidade estudada, pois em 2011 foram amostradas 28 famílias, 64 espécies e 50 gêneros. Já em 2014 verificou-se o registro de uma nova família que não ocorreu no primeiro levantamento, a família Burseraceae. Além disso, também se verificou a inclusão de três espécies e três gêneros que não foram registrados em 2011. Dessa forma, em 2014 foram amostrados 29 famílias, 67 espécies e 53 gêneros. As novas espécies amostradas foram: *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan., *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze e *Protium spruceanum* (Benth.) Engl. Já os gêneros foram: *Anadenanthera*, *Cordia* e *Protium*.

Algumas espécies apresentaram número de indivíduos mortos considerados alto quando comparado com o de recrutados, o que permitiu não só a mudança na ordem de ocorrência, mas também a perda de área basal. Algumas espécies como *Averrhoideum gardnerianum* Baill., *Myracrodruon urundeuva* Allemão., *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl., *Qualea grandiflora* Mart. e *Tachigali paniculata* Aubl. ganharam área basal enquanto que *Chrysothamnium marginatum* (Hool. & Arn.) Radlk., *Emmotum nitens* (Benth.) Miers., *Xylopia aromática* (Lam.) Mart., *Qualea parviflora* Mart. perderam (Tabela 2).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Roupala montana Aubl. mesmo apresentando mais indivíduos mortos do que recrutadas manteve sua área basal.

Tabela 2. Relação das onze espécies mais abundantes em ambos os levantamentos, de 2011 e 2014, com seus parâmetros fitossociológicos: NI = número de indivíduos inicial; NF = número de indivíduos final; M = indivíduos mortos; R = recrutadas; ABI = área basal inicial; ABF = área basal final.

Família	Espécie	Nº de Árvores				Área basal	
		NI	NF	M	R	ABI	ABF
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	81	76	11	6	0,49	0,42
Sapindaceae	<i>Averrhoideum gardnerianum</i> Baill.	35	39	1	5	0,23	0,37
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	29	29	4	4	0,11	0,2
Icacinaceae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	17	15	3	1	0,08	0,06
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	17	14	4	1	0,18	0,16
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	16	12	4	0	0,09	0,1
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	15	14	5	4	0,11	0,04
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	13	12	1	0	0,05	0,07
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	13	12	3	2	0,05	0,05
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart. (Cambess.) Mart.	13	9	4	0	0,23	0,22
Fabaceae	<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	12	13	1	2	0,07	0,08

Conclusão

Conclui-se, portanto, que a população arbustiva-arbórea de um remanescente de Cerrado do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde vem sofrendo alterações com relação ao número de indivíduos, espécies e famílias. A perda da área basal, conseqüentemente ocorre devido a mortalidade dos indivíduos e ao baixo nível de recrutamento.

Referências Bibliográficas

- AQUINO, F.G., WALTER, B.M.T. & RIBEIRO, J.F. 2007a. Dinâmica de populações de espécies lenhosas de Cerrado, Balsas, Maranhão. **Revista Árvore**, v.31, n.5, p.793-803.
- AQUINO, F.G., WALTER, B.M.T. & RIBEIRO, J.F. 2007b. Woody community dynamics in two fragments of “cerrado” stricto sensu over a seven-year period (1995-2002), MA, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.30, n.1, p.113-121.
- ARCE, J.E., FELFILI, J.A., GAIAD, D., REZENDE, A.V. & SANQUETTA, C.R. 2000. Avaliação do crescimento da vegetação arbórea em uma área de cerrado sensu stricto, em Brasília, DF. In Colégio de ingenieros del Peru. Capítulos de Ingenieria florestal (I. Lombardi, org.). **Congresso Florestal Latinoamericano**. Tomo III.
- BISQUERRA, R.; J.C. SARRIERA & F. MARTÍNEZ. 2004. **Introdução à estatística: enfoque informático com o pacote estatístico SPSS**. Porto Alegre, Artmed, 255p.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928.
- LOPES, S.F. & SCHIAVINI, I. 2007. Dinâmica da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.21, n.2, p.249-261.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

SILVEIRA, C. J. A.; COELHO, A. N.; ROCHA, M. G. B. **Nota Técnica para o Programa de Fomento Ambiental – IEF**. Instituto Estadual de Florestas Diretoria de Desenvolvimento e Conservação Florestal – DDCF. Belo Horizonte. 34 p., 2008.

WALTER, B.M.T., CARVALHO, A.M. & RIBEIRO, J.F. 2008. O conceito de Savana e de seu componente Cerrado. **In Cerrado: ecologia e flora** (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). EMBRAPA-CPAC, Planaltina, p.19-45.



Diversidade de anfíbios anuros em áreas antropizadas e de conservação na região sudoeste do estado de Goiás, Brasil.¹

Eloísa Silva Barbosa², Rinneu Elias Borges³, Lia Raquel de Souza Santos⁴

¹Parte da monografia de graduação do primeiro autor.

²Graduada, Curso de Ciências Biológicas Licenciatura e Bacharelado. Universidade de Rio Verde – UniRV. eloisa.sb@hotmail.com

³Orientador, Prof^o Me. Curso de Ciências Biológicas Licenciatura e Bacharelado. Universidade de Rio Verde – UniRV. rinneu9@yahoo.com.br

⁴Coorientadora, Prof^a. Dra. Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano-Campus Rio Verde - GO.

Resumo: O Brasil apresenta a maior diversidade de anfíbios do planeta, com 1026 espécies, divididos em três ordens: Anura (988), Caudata (5) e Gymnophiona (200). O presente trabalho objetivou inventariar a anurofauna em diferentes fitofisssionomias do Cerrado no sudoeste goiano. O estudo foi realizado em duas regiões: Parque Nacional das Emas e Fazenda Olhos d'água, no município de Mineiros e Rio Verde, respectivamente. Foram selecionados ambientes com diferentes fitofisssionomias, entre novembro de 2013 a novembro de 2014. Para localização dos anuros foram feitas buscas áudio visuais, com auxílio de lanternas, gravador e máquina fotográfica. Os exemplares capturados foram depositados na Coleção Zoológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde - GO. Foram registradas 26 espécies de anuros, distribuídas em quatro famílias e nove gêneros, das quais sete são endêmicas do Cerrado. A região que apresentou maior riqueza foi a Fazenda Olhos D'água (Rio Verde) com 19 espécies, área com maior perturbação ambiental. Já a segunda região avaliada localizada no município de Mineiros foram registradas 15 espécies. Embora uma das áreas tenha sofrido alto grau de antropização essa apresentou maior riqueza de espécies, mostrando-se ainda como refúgio para a anurofauna local.

Palavras-chave: anurofauna, Cerrado, Parque Nacional das Emas, Rio Verde

Diversity of anuran amphibians in antropic and conservation areas in the southwest of the state of Goiás, Brasil.

Abstract: Brasil has the biggest diversity of amphibians of the planet, with 1026 species, divided in three orders: Anuran (988), Caudate (5), and Gymnophiona. The research goal was to make na inventory of anuran fauna in different phytophysiognomy of the southwest Cerrado. The study took place in two places: Parque Nacional das Emas and Fazenda Olhos d'água, in the cities, Mineiros and Rio Verde, respectively. It was selected habitats containing diferente phytophysiognomies, from November 2013 to November 2014. To anurans location, was made audio vision searches, using flashlights, recorders and photograph cameras. The captured samplers were deposited in the Zoology Collection of Instituto Federal de Educação, Ciencia e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde – GO. It was registered 26 anuran species, distributed into four families and nine genders, in which seven of them are from the Cerrado. The area which showed to be the most wealth was Fazenda Olhos d'água, Rio Verde-GO, with 19 species, area containing the most enviromental anoiying. In the other hand, the second area located in the city of Mineiros, were registered 15 species. Although one of the areas might have suffered a high degree of antropic, this one showed more wealth about species, becoming a better scape to the local anuran fauna.

Key-words: anurofauna, Cerrado, Parque Nacional das Emas, Rio Verde

Introdução

Atualmente com 7319 espécies os anfíbios são divididos em três ordens, sendo: Anura 6432 espécies, Caudata 687 espécies e Gymnophionas 200 espécies (Frost, 2014). O Brasil apresenta a maior diversidade de anfíbios do planeta, com 1026 espécies, distribuídas entre as três ordens: Anura (988), Caudata (5) e Gymnophiona (33) de acordo com a Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH) (2014). O



domínio Cerrado apresenta de 209 espécies (Valdujo et al., 2012) a 271 espécies (Toledo; Batista 2012) de anfíbios, das quais 51% são endêmicas (Valdujo et al., 2012).

Klink; Machado (2005) consideram o Cerrado como o segundo maior bioma brasileiro o qual compreende atualmente 21% de todo território nacional, caracterizado por um conjunto de ecossistemas: savanas, matas, campos e matas de galeria. Estudos têm sido realizados no Cerrado goiano, a fim de alavancar o conhecimento da anurofauna, porém na região deste estudo, poucos trabalhos estão associados aos municípios de Mineiros e especialmente Rio Verde.

A expansão significativa da agropecuária no bioma Cerrado, e o fato dos anfíbios estarem sofrendo um alto declínio populacional, mostra-se a necessidade de práticas para conservação e conhecimento de suas diversidades, evidenciando a necessidade da preservação tanto da vegetação como dos recursos hídricos para conservação da anurofauna, mantendo não só a conservação desses, mais também a manutenção do equilíbrio ecológico. Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo inventariar a anurofauna da região proposta, apontando a diversidade em diferentes fitofisionomias do Cerrado na região sudoeste do estado de Goiás.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em duas regiões: I - Parque Nacional das Emas (Mineiros); II - Fazenda Olhos d'água (Rio Verde). O Parque Nacional das Emas (18° 2'37.64"S e 52°56'30.11"O) apresenta vegetação bem diversificada contendo variadas formações de cerrado, como os campos limpos, campos sujos, veredas e matas ciliares; já a Fazenda Olhos d'água em Rio Verde-GO (17°47'53.24"S e 50°54'6.61"O) é caracterizada principalmente por monocultura e poucos fragmentos florestais.

Foram selecionadas áreas que compreendessem diferentes fitofisionomias, como: Lagoas Permanentes (LP); Lagoas Temporárias (LT); Brejos Permanentes (BP); Brejos Temporários (BT).

Foram realizadas três coletas em cada região na estação chuvosa, nos meses de novembro de 2013 a novembro de 2014. O período de observação foi das 18h00min às 23h00min, com o esforço de quatro observadores, os quais registraram a anurofauna com auxílio de lanternas, gravador (Panasonic - RRXS410), máquina fotográfica (Nikon - P510) e sacos plásticos para o acondicionamento dos exemplares capturados.

Os exemplares capturados foram anestesiados com solução de benzocaína 5%, e eutanasiados em álcool a 10%, fixados em formalina 10% durante 24 horas e posteriormente conservados em álcool 70%, depositados na Coleção Zoológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano-Campus Rio Verde-GO (Licenciadas pelo IBAMA: nº 41919-1, CEP: Protocolo: 038/2013).

Resultados e Discussões

Foram registradas 26 espécies de anfíbios anuros pertencentes a quatro famílias e nove gêneros (Figura 1). A família Hylidae foi a mais representativa, com 12 (46%) espécies registradas; seguida de Leptodactylidae; com 11 (42%) espécies; Microhylidae com 2 (8%) espécies e Cycloramphidae com 1 (4%) espécie.

Segundo Guimarães (2006), áreas não antropizadas tendem a ter uma maior riqueza de espécies (provavelmente por sucessão), dados esses não observados no presente estudo, pois a área preservada, Parque Nacional das Emas (Mineiros) apresentou menor riqueza. Tal fato pode ser explicado pelo local apresentar relevo plano com baixa declividade, e conseqüentemente diminuição de locais para reprodução e dificuldade de acesso aos ambientes.

Por ser tratar de uma área antropizada, a Fazenda Olhos D'água, no município de Rio Verde apresentou uma maior diversificação de micro-habitats, apresentando também maior riqueza com 19 espécies, seguido do Parque Nacional das Emas (Mineiros) com 14 espécies, ambas com maior diversidade em Brejos Temporários, corroborando com resultados obtidos por Santos et al. (2007), que demonstraram a utilização de corpos d'água temporários pela maioria das espécies, cujo predomínio ocorre pelo reduzido número de predadores (Skelly, 1997).

Espécies recentemente descobertas foram encontradas no Parque Nacional das Emas (Mineiros), como *Leptodactylus sertanejo* e *Scinax pusillus*, as quais foram vistas em ambientes mais preservados, sendo consideradas especialistas por habitat.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

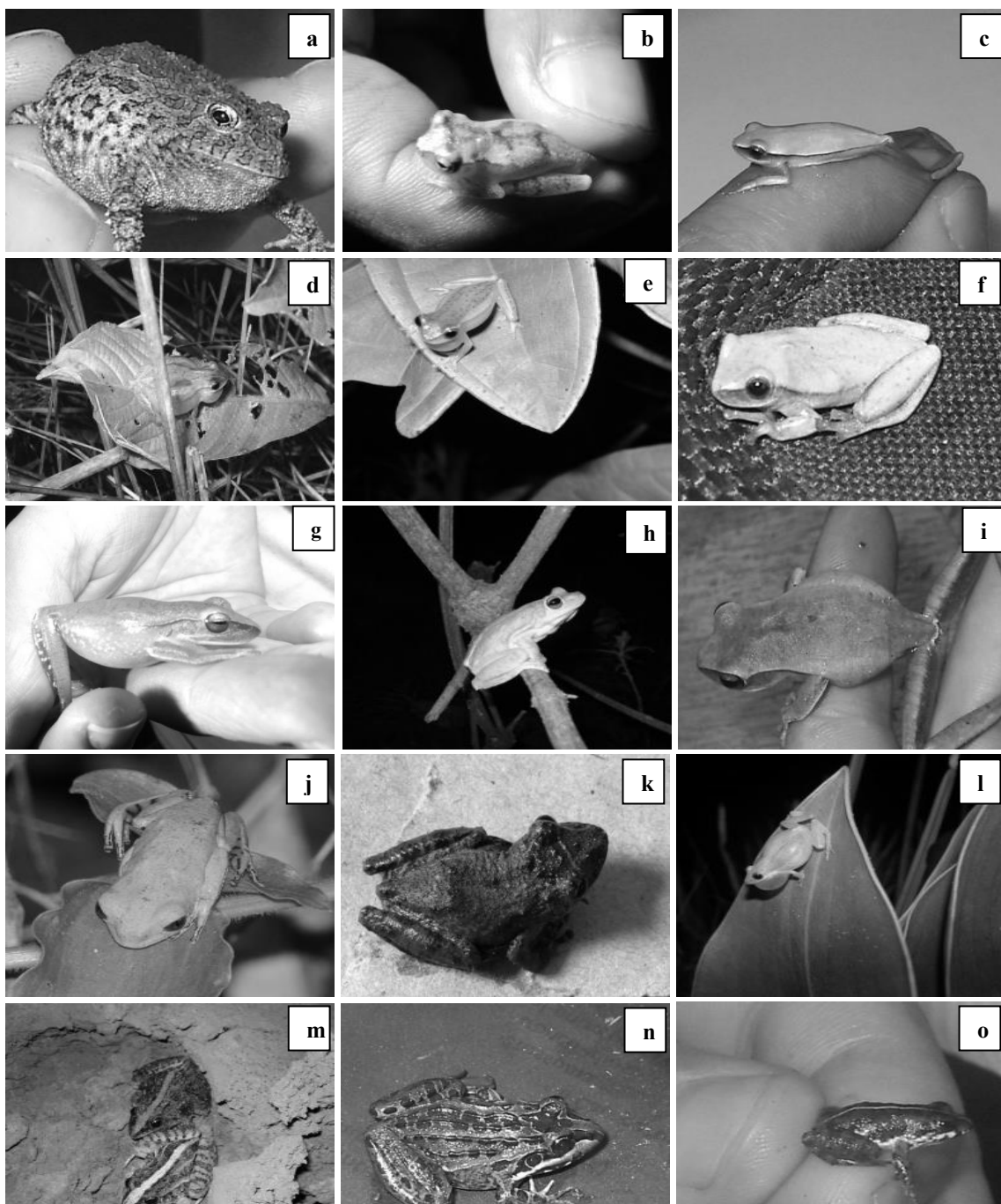


Figura 1. Algumas espécies de anfíbios amostradas no Parque Nacional das Emas (Mineiros) e Fazenda Olhos d'água (Rio Verde), Goiás. a) *Odontophrynus salvatori*, b) *Dendropsophus cruzi*, c) *Dendropsophus Jimi*, d) *Dendropsophus minutus*, e) *Dendropsophus nanus*, f) *Dendropsophus rubicundulus*, g) *Hypsiboas albopunctatus*, h) *Hypsiboas lundii*, i) *Hypsiboas multifasciatus*, j) *Phyllomedusa azurea*, k) *Scinax constrictus*, l) *Scinax fuscomarginatus*, m) *Leptodactylus fuscus*, n) *Leptodactylus latrans*, o) *Pseudopaludicola saltica*.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Conclusões

A diversidade encontrada foi semelhante à de outros estudos realizados no Cerrado. A área de intensa atividade agrícola apresentou maior riqueza de espécies, reforçando a necessidade de medidas mitigadoras de conservação. Na área de preservação (Parque Nacional das Emas) a riqueza foi inferior a trabalhos já realizados neste local, possivelmente devido ao esforço amostral.

Referências Bibliográficas

FROST, D.R. Amphibian Species of the World. Version 6.0. Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. **American Museum of Natural History**, New York, USA: 2014.

GUIMARÃES, L.D. **Ecologia e conservação de anfíbios anuros do estado de Goiás**. Dissertação (Doutorado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Goiás – GO. 2006.

KLINK, C.A., MACHADO, R.B. A conservação do Cerrado Brasileiro. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p. 147-155, 2005.

SANTOS, T.G.; ROSSA-FERES, D.C.; CASATTI, L. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 97, n. 1, p. 37- 49. 2007.

SKELLY, D.K. Pond permanence and predation are powerful forces shaping the structure of tadpole communities. **Tadpole communities. American Scientist**, v. 85, n.1, p.36-45. 1997.

SBH (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA). **Lista de espécies de anfíbios do Brasil**. 2012. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

TOLEDO, L.F; BATISTA, R.F. Integrative Study of Brazilian Anurans: Geographic Distribution, Size, Environment, Taxonomy, and Conservation. **Biotropica**, v. 44, n. 6, p.785-792. 2012.

VALDUJO, P. H.; SILVANO, D. L.; COLLI, G.; et. al. Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical Hotspot. **South American Journal of Herpetology**, v.7, n.2, p.63-78. 2012.



Estudo Fenológico Comparativo de Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) e Guapeva (*Pouteria gardneriana* (A.DC.) Radlk.) em fragmento de Cerrado na Região de Montes Claros de Goiás

Daiane Moreira Dourado Caixeta¹, Gisele Cristina de Oliveira Menino², Patrícia Oliveira da Silva³,
Janailson Leônidas de Sá³, Laísa Cristine da Silva Santos³

¹Graduanda do curso de Ciências Biológicas, Instituto Federal Goiano/campus Rio Verde, GO. daianedouradomeiga@msn.com

²Orientadora, Professora do Instituto Federal Goiano/campus Rio Verde, GO. giselecristina.biologa@yahoo.com.br

³Graduandos em Ciências Biológicas, Instituto Federal Goiano/campus Rio Verde, GO

Resumo: Na maioria das espécies do Cerrado o crescimento é simultâneo à reprodução e com objetivo de entender o ciclo reprodutivo de Cagaita e Guapeva, este estudo buscou descrever e comparar a fenologia reprodutiva das mesmas. O estudo foi conduzido em um remanescente de Cerrado, em Montes Claros de Goiás. Marcou-se dez indivíduos de Cagaita e sete de Guapeva para serem observados mensalmente entre julho/2014 e abril/2015, registrando-se os eventos reprodutivos. Para a avaliação utilizou-se intensidade de Fournier e atividade. Tanto para Cagaita quanto Guapeva, a floração foi observada principalmente no período seco, com picos de intensidade e atividade em agosto para ambos os eventos. Os frutos imaturos de Cagaita foram observados no período seco e na transição do período seco para o chuvoso, com pico de intensidade em setembro mês que foi considerado muito sincrônico. A maturação dos frutos foi verificada principalmente no período chuvoso com pico de intensidade em outubro. Para Guapeva, a produção de frutos foi registrada de setembro a novembro, com pico de intensidade em outubro, mês em que o evento foi considerado muito sincrônico. Observou-se a maturação dos frutos de Guapeva no período chuvoso, com pico de intensidade em novembro mês em que foi considerado muito sincrônico. A produção de frutos e maturação dos mesmos para Guapeva parece ser mais beneficiada na época chuvosa enquanto que apenas a maturação dos de Cagaita parecem ser beneficiados por esse período.

Palavras-chave: Fenologia, espécies, arbóreas, cerrado

Study Phenological Comparison cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) and Guapeva (*Pouteria gardneriana* (A.DC.) Radlk) In Cerrado fragment in Montes Claros Region of Goias

Abstract: Most of the Cerrado species growth is simultaneously the reproduction and in order to understand the reproductive cycle of Cagaita and Guapeva, this study aimed to describe and compare the reproductive phenology of them. The study was conducted in a remnant of Cerrado in Montes Claros de Goiás. It was marked ten subjects of Cagaita and seven Guapeva to be observed monthly between July/2014 and April/2015, by registering the reproductive events. For the evaluation was used Fournier intensity, and activity. Both Cagaita as Guapeva, flowering was mainly observed in the dry season, with intensity peaks and activity in August for both events. Immature fruits of Cagaita were observed in the dry season and in the transition from dry season to the rainy, with peak intensity in September month was deemed too synchronic. Fruit maturation was mainly observed in the rainy season where the peak in October. To Guapeva fruit production was recorded from September to November, with peak intensity in October, the month in which the event was considered very synchronistic. There was the maturation of Guapeva fruit during the rainy season, with peak intensity in November month that was considered very synchronistic. Fruit production and maturation of them to Guapeva seems to be more favored in the rainy season while only the maturation of Cagaita seem to benefit from that period.

Keywords: Phenology, species, tree, savanna

Introdução

As estratégias reprodutivas das espécies arbóreas do cerrado estão associadas à vários fatores e entre eles estão a competição por luz, à sucessão e à forma de regeneração nas florestas tropicais (Longman e Jenik, 1987).

Na maioria das espécies, a retomada do crescimento é simultânea à reprodução que ocorre na transição do período seco para o período chuvoso, quando então as plantas florescem e frutificam,



dispersando suas sementes ainda no período chuvoso ou no início da seca subsequente (Oliveira, 1998), pois a germinação e o estabelecimento das plântulas também são sazonais e na maioria das vezes restritos ao período das chuvas de primavera-verão (Oliveira, 1998). Dessa forma, para compreender o ciclo reprodutivo das espécies do Cerrado são necessários a realização de estudos fenológicos, que abordam a época, duração e período de ocorrência e com objetivo de entender o ciclo reprodutivo de Cagaita e Guapeva, este estudo buscou descrever, caracterizar e comparar o comportamento fenológico reprodutivo das mesmas no noroeste do Estado de Goiás.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido em um remanescente de Cerrado, na microrregião de Montes Claros de Goiás (16°08'18''S e 51°18'24''O), na região noroeste do Estado de Goiás. Segundo a classificação de Köppen e Geiger (1928) o clima é definido como Aw (tropical típico), que consiste em duas estações bem definidas no ano, a primeira sendo quente e chuvosa (compreende o período de outubro a março) e a outra fria e seca (de abril a setembro), sendo a precipitação pluviométrica anual da área de 1.532mm.

Para as observações fenológicas foram escolhidos e marcados dez indivíduos de *Eugenia dysenterica* DC. (Cagaita) e sete de *Pouteria gardneriana* (A.DC.) Radlk. (Guapeva). As visitas e registros ocorreram mensalmente entre os meses de julho de 2014 e abril de 2015, feitos a olho nu. Durante as observações foram registrados os eventos reprodutivos de cada espécie: botão, antese, fruto imaturo e fruto maduro, de acordo com Morellato et al. (1989). Para a avaliação das mesmas utilizou-se o índice de intensidade de Fournier (1974), método que permite estimar a intensidade dos eventos individualmente por meio de uma escala intervalar semiquantitativa através de cinco categorias (0 a 4), sendo 0 equivalente a ausência da fenofase (1) 1 a 25%; (2) 26 a 50%; (3) 51 a 75% e (4) 76 a 100%.

Para avaliar a atividade de sincronia entre os indivíduos da população estudada utilizou-se o método de presença e ausência, que indica a porcentagem de indivíduos da população que está manifestando determinado evento fenológico, sendo considerado o mesmo assincrônico: < 20% dos indivíduos da população apresentando a fenofase; pouco sincrônico 20-60% dos indivíduos e muito sincrônico > 60% de indivíduos (Bencke e Morellato, 2002).

Os dados de precipitação pluviométrica utilizados neste estudo foram adquiridos através da estação meteorológica de Iporá (Estação A028-Iporá), pois a região onde se desenvolveu o estudo não possui estação própria.

Resultados e discussão

Fenologia reprodutiva de Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.)

O evento de botão floral foi observado principalmente no período seco. O mesmo teve início em agosto e se prolongando até setembro. O pico de intensidade para esta fenofase ocorreu em agosto, mês que não apresentou precipitação (Gráfico 1A). Essa fenofase foi considerada muito sincrônica em agosto e pouco sincrônica em setembro (Gráfico 1B). O evento de antese também foi registrado no período seco, ocorrendo apenas em agosto e setembro com o pico de intensidade também em agosto com apenas 30%. Entretanto no mês de agosto o evento foi considerado muito sincrônico e setembro pouco sincrônico (Gráfico 1B). Camilo et al., (2013) ao estudar a fenologia de Cagaita em Goiás obtiveram resultados semelhantes ao obtidos neste estudo, pois verificaram que a emissão de botões e a floração ocorrem no final do período seco antes do início das chuvas. Segundo os mesmos autores a emissão de botões e flores ocorrem no mês de setembro quando a umidade relativa e a temperatura mínima são baixas.

A fenofase de fruto imaturo foi observada no período seco e na transição do período seco para o chuvoso, mais precisamente de agosto a outubro com pico de intensidade em setembro (Gráfico 1A), mês em que foi considerado muito sincrônico, pois 90% dos indivíduos estavam manifestando a fenofase (Gráfico 1B). A maturação dos frutos foi verificada principalmente no período chuvoso de setembro a outubro o com pico de intensidade em outubro (Gráfico 1A), no entanto para ambos os meses o evento foi considerado pouco sincrônico. Camilo et al., (2013) corroboram com os dados obtidos ao afirmar que em seu estudo a maior produção de frutos de Cagaita também ocorreu no mês de outubro e a maturação que é relativamente rápida coincidiu com o início do período chuvoso. Farias Neto et al., (1991) afirma que sua reprodução pode estar relacionada à estratégia de estabelecimento da espécie, cujas sementes possuem uma viabilidade curta em condições naturais, menor que 50 dias.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

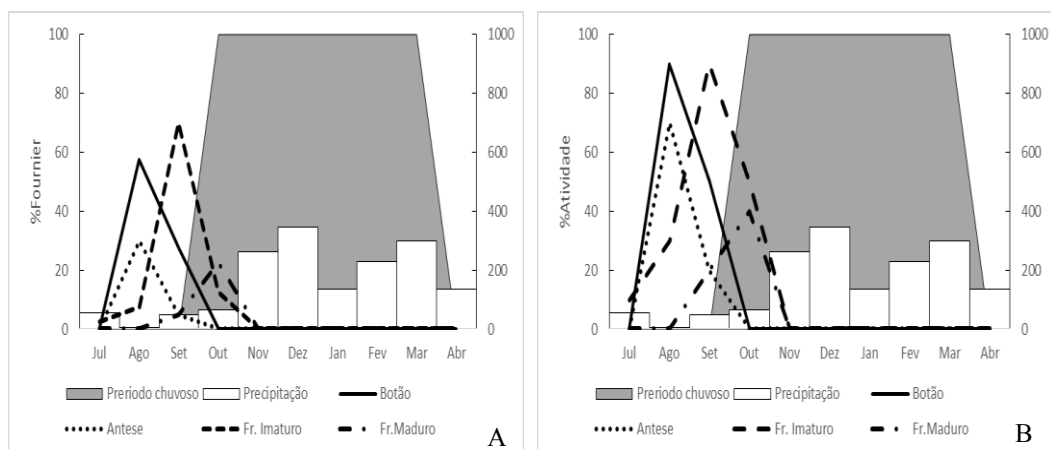


Gráfico 1: Acompanhamento fenológico reprodutivo de *Eugenia dysenterica* em Montes Claros de Goiás. A- Intensidade de Fournier dos eventos reprodutivos e B- Atividade de sincronia.

Fenologia reprodutiva de Guapeva (*Pouteria gardneriana* (A.DC.) Radlk.)

Para a Guapeva a fenofase de botão floral também ocorreu no período seco, de agosto a setembro com o pico de intensidade também em agosto, onde se observou 71% de intensidade (Gráfico 2A). Em relação a sincronia o evento de botão floral foi considerado muito sincrônico para todos os meses em que ocorreu (Gráfico 2B). O evento de antese foi observado no mês de agosto e setembro sendo pouco significativo, pois o índice de antese foi muito baixo quando comparado com o índice de frutificação, o que indica que esta fase tenha ocorrido em meses anteriores ao início das observações realizadas neste estudo (Gráfico 2A). Entretanto a mesma foi observada apenas no período seco. Autores como Oliveira (1998) e Batalha e Mantovani (2000) corroboram com os dados obtidos neste estudo ao afirmarem que em áreas de cerrado, onde existe estação seca e estação chuvosa bem definidas, a maioria das plantas floresce na estação seca ou no início da estação chuvosa.

A formação de fruto imaturo foi registrada de setembro a novembro, com pico de intensidade em outubro, ocorrendo no período de transição do seco para o chuvoso, entretanto ocorreu com maior intensidade no período chuvoso (Gráfico 2A). O evento foi considerado muito sincrônico no mês de outubro atingindo 100% dos indivíduos na fenofase (Gráfico 2B). A maturação dos frutos foi observada no mês de outubro e novembro, ocorrendo apenas no período chuvoso, com pico de intensidade no mês de novembro, mês em que foi considerado muito sincrônico atingindo também 100% dos indivíduos na fenofase (Gráfico 2B). Segundo Oliveira (1998) os frutos carnosos zoocóricos geralmente são produzidos durante a estação chuvosa e os secos, anemo ou autocóricos, durante a seca.

Comparando o comportamento reprodutivo das espécies estudadas pode-se dizer que as mesmas apresentam parte do ciclo reprodutivo no período seco e parte do ciclo no período chuvoso, entretanto Cagaíta (*Eugenia dysenterica*) concentrou sua reprodução principalmente no período seco enquanto que Guapeva (*Pouteria gardneriana*) concentrou no período chuvoso.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

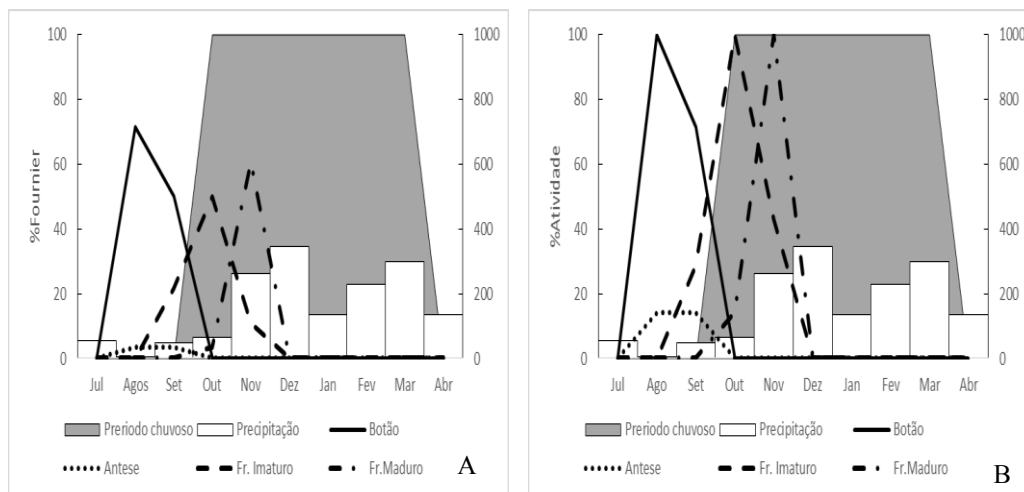


Gráfico 2: Acompanhamento fenológico reprodutivo de *Pouteria gardneriana* em Montes Claros de Goiás. A- Intensidade de Fournier dos eventos reprodutivos e B- Atividade de sincronia.

O evento de botão floral para ambas as espécies ocorreu praticamente no mesmo período e apresentou a mesma duração, ocorrendo de agosto a setembro. A fenofase de antese também apresentou semelhanças entre as espécies estudadas, no qual ocorreram em maiores concentrações no período seco. As maturações dos frutos para ambas as espécies ocorreram principalmente em meses chuvosos. O comportamento de pico de floração ocorre na estação seca, é semelhante ao padrão encontrado para várias outras espécies do Cerrado. Guapeva apresentou um comportamento reprodutivo semelhante ao padrão de frutificação das espécies zoocóricas, ocorrendo durante a estação chuvosa, de modo a aumentar as chances de dispersão e sobrevivência das plântulas

A floração das espécies que se concentra no período seco ou na transição entre o período seco e o chuvoso são indícios de que a reprodução de espécies lenhosas do cerrado não é limitada pela redução de água no solo durante esta época (Batalha e Mantovani, 2000), pois possuem mecanismos que facilitam a sua sobrevivência e reprodução durante este período, indicando uma adaptação às condições ambientais do Cerrado (Oliveira, 1998).

Conclusão

As espécies estudadas apresentaram comportamento reprodutivo semelhantes, apresentando também estratégias reprodutivas parecidas. Entretanto, a produção de frutos e maturação dos mesmos para Guapeva parece ser mais beneficiada na época chuvosa enquanto que apenas a maturação dos de Cagaita parecem ser beneficiados por esse período.

Agradecimentos

A CAPES pelo financiamento do projeto por meio do edital Nº 001/2010 - MEC/CAPES e MCT/CNPq/FINEP, ao laboratório de Sistemática e ecologia vegetal e ao IFGoiano/campus Rio Verde pela bolsa concebida a terceira autora.

Referências Bibliográficas

BATALHA, M.A.; MANTOVANI, W. Reproductive phenology patterns of cerrado plant species at the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody flora. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 1, p. 129-145. 2000.

BENCKE, C.S.C.; MORELLATO, L.P.C. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de Floresta Atlântica no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 2, p. 237-248, 2002.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

CAMILO, Y. M. V.; SOUZA, E. R. B.; VERA, R.; NAVES, R.V. Fenologia, produção e precocidade de plantas de *Eugenia dysenterica* visando melhoramento genético. **Revista de Ciências Agrárias**, v.36, n.2, p. 192-198, 2013.

FARIAS NETO, A. L.; FONSECA, C. E. L.; GOMIDE, C. C. C.; SILVA, J. A. Armazenamento de sementes de Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 13, n. 2, p. 55-62, 1991.

FOURNIER, L. A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**, v. 24, n. 4, p. 422-423, 1974.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928.

LONGMAN, K.A.; JENIK, J. Tropical forest and its environment. **Longman Scientific Technical**, New York, 1987. 276p.

OLIVEIRA, P.O. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de cerrado. **In** Sano, S.M. & Almeida, S. P.(eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. **Embrapa-CPAC**, Brasília, p. 169-192, 1998.



Isolamento e caracterização fisiológica de fungos endofíticos radiculares de guapeva (*Pouteria gardneriana* (A.DC.) Radlk)

Janniffer Custódio da Silva¹, Ariane Dias Ramos², Eliane Andréia dos Santos Oliveira³; Cíntia Faria da Silva⁴, Paula Sperotto Alberto⁵, Mariana Costa Mello Gonçalves⁶

^{1,3} Egressas do curso de Ciências Biológicas, Instituto Federal Goiano Campus Rio Verde. silva.janniffer@gmail.com

² Graduada do curso de Ciências Biológicas, Instituto Federal Goiano Campus Rio Verde.

^{4,5} Doutorandas em Biotecnologia e Biodiversidade - Universidade Federal de Goiás.

⁶ Orientadora, Profa. Dra. do Instituto Federal Goiano Campus Rio Verde. dana_cmg@yahoo.com.br

Resumo: A Guapeva é uma frutífera nativa do cerrado que tem grande variedade de uso pela população local. Apesar do seu potencial, essa espécie apresentava um processo de reprodução natural muito lento e a aplicação de inoculantes microbianos pode ser uma alternativa para estimular a produção dessa espécie. A aplicação dos microrganismos sobre a reprodução e propagação vegetal dá-se sobre vários aspectos que incluem produção de fitormônios e solubilização de nutrientes. Assim com o objetivo de avaliar a solubilização de Fosfato de Cálcio (CaHPO₄) por fungos micorrizicos de guapeva foram isolados 74 fungos filamentosos em meio BDA. A análise quantitativa consistiu na utilização de discos de micélio de aproximadamente 5mm que foram inoculados em triplicata em meio GELP líquido por 72 horas a 30°C. Em seguida foi realizada a leitura em espectrofotômetro a 725nm e aferiu-se pH do meio. Foi utilizado como controle positivo o fungo *Eupenicillium shearri* e negativo o meio BDA sem micélio. Dos 74 isolados analisados 11 apresentaram capacidade de solubilização de CaHPO₄. As concentrações de fosfato solúvel variam de 4,87 a 16,33mg L⁻¹. Verificou-se uma relação positiva entre a solubilização de CaHPO₄ e a acidificação do meio de cultura. Sabe-se que a produção de ácidos orgânicos é um dos mecanismos pelo qual os microrganismos solubilizadores promovem a dissociação de íons fosfato e consequente solubilização de fosfatos insolúveis. Com isso, encontrou-se dentre os isolados fungicos das raízes de guapeva microrganismos capazes de solubilizar fosfato de cálcio inorgânico e que podem ser utilizados como inoculantes para promover maiores taxas de reprodução e propagação desta espécie.

Palavras-chave: Bioprospecção, Fungos Micorrizicos, Cerrado Goiano.

Isolation and physiological characterization root endophytic fungi of the guapeva (*Pouteria gardneriana* (A.DC.) Radlk)

Abstract: The Guapeva is a native fruit of the Cerrado which has wide range of use by local people. Despite its potential, this species has a natural reproduction process very slow and the application of microbial inoculants can be an alternative to stimulate the production of this species. The application of microorganisms on reproduction and plant propagation takes place on various aspects including production of hormones and solubilization of nutrients. So in order to assess the solubilization of calcium phosphate (CaHPO₄) by mycorrhizal fungi guapeva 74 filamentous fungi were isolated on medium BDA. Quantitative analysis consisted in the use of mycelial disc of 5mm Approximately Were inoculated in liquid medium GELP growth in triplicate growth for 72 hours at 30°C. It then carried on reading spectrophotometer at 725nm and has measured up pH of the medium. It was used as positive control the fungus *Eupenicillium shearri* and the negative control BDA medium without mycelium. Of the 74 isolates analyzed 11 showed solubilized CaHPO₄ capability. The soluble phosphate concentrations ranging from 4.87 to 16,3mg L⁻¹. There was a positive relationship between the solubilization of CaHPO₄ and acidification of the culture medium. The acidification of the medium is one of the mechanisms by which the solubilizing microorganisms promote the dissociation of phosphate ions and consequent solubilization of insoluble phosphates. Thus, it was found from the fungal isolates of the root guapeva microorganisms capable of solubilizing the inorganic calcium phosphate and can be used as inoculant to promote increased rates of reproduction and propagation of this species.

Keywords: Bioprospecting, Mycorrhizal Fungi, Cerrado Goiano.



Introdução

A Guapeva (*Pouteria gardneriana*) é uma árvore frutífera nativa do Cerrado, pertencente à Família Sapotaceae, com 15 a 30 metros de altura, tronco de 40 a 60 cm de diâmetro. Sua época de floração ocorre de outubro a novembro e a de frutificação ocorre de dezembro a janeiro. Seus frutos são comestíveis e apreciados pela fauna e também pela população devido seu sabor adocicado.

Além disso, esta planta fornece frutos, folhas, lenha, carvão, casca e látex que são utilizados desde a medicina popular até a construção civil. Assim como as demais frutíferas do cerrado a Guapeva está adaptada ao solo local e pode ser utilizada com sucesso na recuperação de áreas desmatadas ou degradadas, no plantio de parques, jardins e de áreas de proteção ambiental e para controle de erosão.

Algumas atividades biológicas são reportadas às espécies desse gênero, tais como: ação antioxidante, anti-inflamatória, antibacteriana e antifúngica, mas seu real potencial como fonte de novos fármacos ainda é pouco conhecido (Silva; Simeoni; Silveira, 2009).

Apesar das diversas aplicações desta espécie, sabe-se que seu processo natural de reprodução é bastante lento. Também possui características recalcitrantes por não se adaptar a longos períodos de armazenamento e perda de umidade o que afeta diretamente a germinação das sementes. Assim a micropropagação *in vitro* parece ser a forma mais viável e rápida para produção de mudas (Cabral et al., 2013). A preservação desta espécie não só auxiliará na manutenção da biodiversidade do meio ambiente, mas também poderá evitar que a informação genética da mesma se perca, levando consigo possíveis usos.

Uma das maneiras de aumentar a eficiência da propagação desta planta é por meio da seleção e uso de microrganismos que podem contribuir para o aumento das taxas de reprodução e propagação por diversos mecanismos como produção de fitormônios e solubilização de fósforo para as plantas (Silva Filho; Vidor, 2000). Consideráveis estudos estão sendo realizados com microrganismos endofíticos e rizosféricos visando sua aplicação na agricultura e também com intuito de disponibilizar mudas de plantas saudáveis.

O fósforo é um nutriente essencial ao crescimento das plantas e limitante de sua produção, sua disponibilidade no solo nem sempre se traduz em disponibilidade às plantas por geralmente estar associado com outros elementos como o cálcio, alumínio ou ferro. Esse nutriente tem função importante na composição do ATP, é responsável pelo armazenamento e transporte de energia para processos endergônicos, como a síntese de compostos orgânicos e absorção ativa de nutrientes (Marschner, 1995).

A disponibilidade de fósforo (P) nos solos é regulada por processos geoquímicos e biológicos. Em ecossistemas naturais, os processos geoquímicos podem determinar, a longo prazo, a disponibilidade de P nos solos mas, a curto prazo, os processos biológicos merecem destaque em virtude da maior utilização deste elemento pelas plantas, via mineralização da matéria orgânica do solo.

Dessa forma pesquisas que integrem a solubilização de fosfatos por microrganismos endofíticos isolados de guapeva podem disponibilizar meios para preservação dessa espécie nativa, assim como utilizar os isolados como inoculantes para ampliar a produção vegetal dessa e de outras espécies. Com isso, esse estudo avaliou a capacidade dos isolados fúngicos radiculares endofíticos de guapeva em solubilizar fosfato de cálcio *in vitro*.

Material e Métodos

As análises foram realizadas no Laboratório de Biotecnologia e Microbiologia do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde. Inicialmente foram coletados fragmentos de raízes secundárias de guapeva com aproximadamente quatro anos de plantio em campo cedido pelo Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais do IFGoiano – Campus Rio Verde. Logo após foi realizada a assepsia das raízes onde as mesmas foram lavadas com água corrente e detergente neutro para retirar o excesso de terra e em seguida prosseguiu-se o enxague das raízes com água da torneira para retirar o excesso de detergente em enxague sob agitação constante por 10 minutos, seguido de três enxagues com água destilada estéril. O processo de desinfestação foi feito com submersão em álcool 70% por 1 minuto e 30 segundos e água sanitária 1,5% (Produto comercial com 2,5%) por 5 minutos, em seguida lavadas com três enxagues de água destilada estéril sempre sob agitação com auxílio de bastão de vidro e colocados para secar em placas com papel filtro esterilizadas (SILVA et al., 2006). Da água do último enxague foram retiradas três amostras de 100µL e colocadas em tubos de ensaio contendo caldo nutriente (3g de extrato de carne e 5g de peptona q.s.p. 1000mL) e incubados a 30 30°C por 24 horas para controle do processo de assepsia. Após o processo de desinfestação e secagem das raízes, fragmentos de aproximadamente 1cm foram



cortados com auxílio de pinça e bisturi e distribuídos superficialmente sendo cinco fragmentos por placa em 15 placas contendo meio BDA (200g de Batata, 20g de Dextrose e 15g de Ágar q.s.p. 1000mL) suplementado com o antibiótico cloranfenicol (100mg L^{-1}) para isolamento de fungos. As placas foram incubadas a 30°C por três dias. Após a obtenção de culturas puras iniciou-se a caracterização fisiológica dos isolados obtidos.

Os 74 fungos micorrizicos obtidos foram avaliados quanto ao seu potencial de solubilização de CaHPO_4 . Inicialmente os fungos cresceram separadamente em meio BDA por cinco dias a 30°C . Foram cortados discos de aproximadamente 5mm do micélio fúngico, com auxílio de ponteiras estéreis, que foram inoculados em triplicata em frascos de penicilina contendo 9mL de meio GELP líquido (10g de D-Glicose, 5g de peptona bacteriológica, 0,05g de extrato de levedura e água destilada q.s.p. 1000mL), suplementado com 5g de fosfato de cálcio por litro e incubados em agitador orbital por 72 horas a 30°C .

Dos fungos crescidos por 72 horas em meio GELP líquido enriquecido com fosfato de cálcio foram retiradas amostras de 2mL e centrifugadas a 8000 rpm por 10 minutos a 10°C (Centrifuga Refrigerada Universal 320R). Em seguida 1mL do sobrenadante das amostras centrifugadas foi transferido para tubos de ensaio devidamente identificados.

O teor de fósforo inorgânico solúvel foi determinado através da adição de 9mL do reagente de trabalho aos tubos de ensaio. Esta consiste de 100mL da solução 725 (0,1g de carbonato de bismuto diluído em 6,8mL de ácido sulfúrico; 30mL de água destilada; 2g de molibdato de amônio diluídos em 6,8mL de ácido sulfúrico; 30mL de água destilada misturar as duas soluções q.s.p. 100mL), acrescida de 0,4g de ácido ascórbico e agitada com auxílio de um bastão de vidro até que seja completamente diluído e em seguida o volume foi completado para 1000mL em balão volumétrico.

Para construção da curva de calibração das concentrações de fósforo solúvel uma solução estoque de ácido fosfórico foi preparada a 20mg L^{-1} . A partir dessa solução foram retirados 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800 e $900\mu\text{L}$ e adicionada água destilada até completar o volume final de 1mL, obtendo assim as concentrações crescentes para construção da curva de calibração de fósforo de 0,2 a $1,8\text{mg de P}$. Posteriormente foram adicionados 9mL do reagente de trabalho em todos os tubos da curva padrão agitados e deixados em repouso por 20 minutos. Após a leitura da curva foi adicionado reagente de trabalho em todos os tubos contendo o sobrenadante das amostras que em seguida foram agitados e mantidos em repouso por 20 minutos. Foi realizada então a leitura em espectrofotômetro a 725nm em absorbância. Todas as leituras foram realizadas em triplicata.

Para tanto foi utilizado o método proposto por Braga; Defelipo, 1974 com a utilização de uma solução de ácido ascórbico como corante com sua intensidade desenvolvida em função da concentração de fosfato solúvel na solução, assim a espectrofotometria de absorção molecular ou método colorimétrico da vitamina C compara a intensidade da cor de uma concentração conhecida com as de outras com concentração desconhecida. O presente experimento foi dividido em três momentos distintos dessa forma foram construídas três curvas de calibração de fósforo solúvel com suas concentrações crescentes para estimar a solubilização de fosfato de cálcio realizada pelos isolados nos dias distintos.

Como controle negativo, utilizou-se meio BDA, sem adição dos micélios, adicionados no meio GELP enriquecido com fosfato. O controle positivo foi o isolado *Eupenicillium shearri* cedido pelo Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais do IFGoiano – Campus Rio Verde. Posteriormente foi aferido o pH de cada uma das culturas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições. Os dados foram analisados estatisticamente através da análise de variância pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico Sisvar versão 5.3 Build 77.

Resultados e discussão

Foram obtidos do processo de isolamento 131 fungos sendo considerados cultiváveis 74 isolados que foram utilizados para avaliação quantitativa da capacidade de solubilização de fosfato de cálcio.

A análise quantitativa do teor de fósforo solúvel foi realizada após três dias de crescimento dos isolados em meio líquido sob agitação constante.

Também foi realizada a aferição do pH das culturas, pois sabe-se que a acidificação do meio é um dos mecanismos utilizados pelos microrganismos solubilizadores, através da liberação de ácidos orgânicos no ambiente que promovem a dissociação de íons fosfato e consequente solubilização de fosfatos insolúveis como o fosfato de cálcio (Tabela 1) (Massensini, 2007).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Assim a eficiência da solubilização de fosfato de cálcio em meio líquido foi determinada através da avaliação de pH e fósforo solúvel após o período de incubação.

Tabela 1. Quantificação do teor fosfato solúvel e pH dos isolados fúngicos endofíticos radiculares de guapeva cultivados em meio GELP líquido suplementado com fosfato de cálcio que apresentaram solubilização se comparados com controle negativo.

Código do Isolado	Concentração de P solúvel (mg L ⁻¹) ¹	pH ¹
CN ³	6,54a	5,44b
13	4,87b	5,28a
104	4,97b	5,54a
124	5,45b	6,1a
7	5,46b	4,9a
86	6,31b	5,17a
57	6,79b	5,29a
107	6,88b	5,37a
116	8,85b	5,56a
44	8,89b	5,99b
18	10,22b	5,26a
G10 ²	13,21b	4,01a
26	16,33b	5,07a
CV(%)	81,23	10,10

⁽¹⁾ Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

⁽²⁾ *Eupenicillium shearri*, Controle Positivo.

⁽³⁾ CN= Controle Negativo (Meio BDA acrescido ao meio GELP líquido mais CaHPO₄ sem inoculação de microrganismo).

Pode-se observar que as concentrações de fosfato solúvel variaram de 4,87 a 16,33mg L⁻¹ sendo o isolado 26 o que apresentou maior capacidade de solubilização (Tabela 1). O baixo percentual (14,86%) de isolados solubilizadores de fosfato de cálcio pode ser devido ao fato dos mesmos terem sido extraídos das raízes de uma planta nativa do Cerrado que possui solo ácido onde o P está complexado em maior número ao ferro e/ou alumínio (KHAN et al., 2009). Portanto as características funcionais desses fungos podem estar relacionadas à solubilização de fosfato de ferro e alumínio em detrimento do fosfato de cálcio.

Todos os isolados foram capazes de acidificar o meio com pH inicial de 6,7 a valores médios de 5,3. O pH do isolado 44 (5,99) não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao pH do controle negativo (5,44), mesmo obtendo valores abaixo do pH inicial (6,7) isso é um indicativo que acidificação do meio através da produção de ácido orgânicos é um importante mecanismo para solubilização, mas não o único possível. Dessa forma pode-se entender que pesquisas futuras para testar a capacidade desses microrganismos a partir da inoculação em plantas são indispensáveis para verificar o real potencial desses microrganismos em promover o crescimento e desenvolvimento da planta.

Conclusão

A comunidade micorrizica presente na guapeva possui potencial aplicação para composição de inoculantes que podem contribuir para o aumento das taxas de reprodução, bem como a produtividade desta e de outras espécies.

Referências Bibliográficas

BRAGA, J.M.; DEFELIPO, B.V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos e plantas. **Revista Ceres**, Viçosa, v.113, n.1, p.73-85, 1974.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

CABRAL, Juliana Silva Rodrigues et al. Physiological Quality of Guapeva (*Pouteria gardneriana* Radlk.) Seeds During Storage. **Global Science And Technology**, Rio Verde Goiás, p.127-133, abr. 2013. Quadrimestral.

CROSS, A.F.; SCHLESINGER, W.H. A literature review and evaluation of the Hedley fractionation: Applications to the biogeochemical cycle of soil phosphorus in natural ecosystems. **Geoderma**, Amsterdam, v.64, n.3, p.197-214, 1995.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2 ed. **San Diego: Academic Press**, p.889, 1995.

MASSESSINI, André Marcos. **Solubilização de fosfatos mediada por microrganismos do solo de plantio de eucalipto**. 2007. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp066286.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2015.

SILVA FILHO, G. N.; VIDOR, C..**Solubilização de fosfatos por microrganismos na presença de fontes de carbono**. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v24n2/08.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2015.

SILVA, Cíntia A. M.; SIMEONI, Luiz A.; SILVEIRA, Dâmaris. **Genus Pouteria: chemistry and biological activity**. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-695X2009000300025&script=sci_arttext>. Acesso em: 25 mar. 2015.

SILVA, Roberta Lane de Oliveira et al. **Fungos endofíticos em Annona spp.: isolamento, caracterização enzimática e promoção do crescimento em mudas de pinha (*Annona squamosa* L.)**. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v20n3/15.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2015.

KHAN, A.A.; Jilani, G.; Akhtar, M.S.; Naqvi, S.M.S.; Rasheed, M. (2009). Phosphorus Solubilizing Bacteria: Occurrence, Mechanisms and their Role in Crop Production. **Journal of Agricultural and Biological Science**, 1 (1), 48-58.



Macrofauna bentônica como indicadores ambientais em córregos urbanos de Rio Verde-GO

Isadora Guimarães Yossuf Alves¹, Sílvia Rosana Pagliarini Cabral², Maria de Fátima Rodrigues da Silva³

¹ Graduada do Curso de Ciências Biológicas,

² Orientadora, Profa Ma da Faculdade de Biologia, Universidade de Rio Verde. pagliarini@unirv.edu.br

³ Co-orientadora, Profa Dr^a da Faculdade de Biologia, Universidade de Rio Verde.

Resumo: Este trabalho descreve a composição da macrofauna bentônica de córregos urbanos do município de Rio Verde- GO como indicadores de qualidade ambiental. Os pontos de coleta correspondem a trechos dos córregos Barrinha, Sapo e bairro Vila Verde. As coletas foram realizadas entre os meses de agosto e novembro de 2014. Foram utilizadas redes do tipo surber e peneiras de solo para a captura de animais. As amostras foram submetidas à flutuação em solução salina concentrada e preservados em álcool 70% e formol 10%. A identificação foi realizada utilizando chaves dicotômicas. Foram encontrados 3810 organismos distribuídos em quatro filos, três classes, sete ordens e oito famílias. A família mais representativa foi a Chironomidae, com 3651, representando 97% dos indivíduos, os 3% restantes foram representados por insetos, gastrópodes e sanguessugas. O local com maior diversidade foi o córrego do bairro Vila Verde. Nos pontos de coleta do córrego Barrinha foram encontrados somente Chironomidae. No córrego do Sapo foram encontradas altas densidades de larvas de quironomídeos, alguns exemplares de sanguessugas e gastrópodos. Os quironomídeos são animais resistentes à degradação, e sua abundância indica a baixa qualidade dos ambientes analisados.

Palavras-chave: bioindicadores, córregos urbanos, invertebrados

Benthic Macrofauna as habitats indicators in urban streams of Rio Verde-GO

Abstract: This research describes the benthic macrofauna composition of the urban streams in the city of Rio Verde-GO as indicators of habitat quality. The collection points correspond to parts of the streams: Barrinha, Sapo and Vila Verde district. The collections were made during August and November 2014. It was used surber mesh and ground sieve to capture the animals. The samplers were kept down on float in a salt solution concentrated and preserved in 70% alcohol and 10% formaldehyde. The identification was done by using dichotomic Keys. Were found 3810 organisms distributed in four phyla, three classes, seven orders and eight families. The most representative Family was Chironomidae, with 3651, represented by 97% of individuals, the 3% were represented by insects, gastropods and leeches. The most diversity place was the stream located in Vila Verde district. In the collection areas of Barrinha stream were found only Chironomidae larva, some leeches samplers and gastropods. The Chironomidae are resisting from decomposition, and its abundance refers to a low quality related to the habitat analyzed.

Keywords: biomarkers, urban streams, invertebrates

Introdução

Os rios integram tudo o que acontece nas áreas de entorno, considerando-se o uso e ocupação do solo. Assim, suas características ambientais, especialmente comunidades biológicas, fornecem informações sobre as consequências das ações do homem (Goullart; Callisto, 2000).

É nesse contexto que surge a importância de da utilização de bioindicadores, que são organismos ou comunidades, que se relacionam com as condições ambientais através de suas funções vitais, podendo ser empregados na avaliação de determinada área. Dentre os componentes da biodiversidade aquática, os macroinvertebrados bentônicos são bons indicadores da qualidade da água (Callisto, 2002), devido ao seu ciclo de vida relativamente longo, amostras qualitativas de fácil obtenção, metodologia desenvolvida e equipamentos simples, os macroinvertebrados bentônicos estão entre os melhores indicadores da qualidade de água em ambientes lóticos (Monteiro; Oliveira; Godoy, 2006).

A ampliação de estudos desta natureza, abrangendo cursos de água de variadas extensões e variados tipos de impacto podem ser aplicados em avaliações e monitoramento da qualidade dos recursos hídricos.

A falta de informações sobre a diversidade biológica é ainda muito grande, e no que diz respeito



aos invertebrados aquáticos, a carência é ainda maior. Considerando a importância dos ecossistemas aquáticos e a situação de degradação dos corpos d'água nos ambientes urbanos este estudo tem o objetivo de verificar a riqueza e flutuações populacionais da macrofauna bentônica em córregos urbanos de Rio Verde- GO e sua utilização como bioindicadores de qualidade da água.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em córregos urbanos da cidade de Rio Verde- GO. As coletas foram separadas em três diferentes pontos amostrais assim distribuídos: Área I: córrego Barrinha, Área II: córrego do Sapo e Área III: córrego do bairro Vila Verde. O trabalho foi desenvolvido no 2º semestre de 2014, durante a estação seca (de agosto a setembro) e início da estação chuvosa (de outubro a novembro).

O procedimento de coleta de amostras foi adaptado conforme o protocolo recomendado por Silveira, Queirós e Bueira (2004) conforme descrito a seguir: foi utilizado um coletor tipo Surber, e peneiras de solo para complementar a coleta. O material grosseiro (folhas, pedras) foi separado do material particulado. Após a lavagem, o restante da amostra foi colocado em recipientes de vidro e plástico translúcidos, contendo uma solução supersaturada de sal (Brandimarte; Anaya, 1998), com a finalidade de fazer os macroinvertebrados mais leves flutuarem, para facilitar e otimizar a triagem no microscópio estereoscópico.

Os organismos foram identificados em nível taxonômico de ordem e os insetos em famílias. Nesta etapa foram utilizadas as chaves: guia *online* de identificação de larvas de insetos aquáticos do Estado de São Paulo, Bis (2012); Palma (2013). O material identificado foi conservado em álcool 70% e depositados na coleção zoológica do laboratório de Zoologia e Entomologia da UniRV.

Resultados e discussão

Foram realizadas cinco coletas entre os 3 pontos amostrais, com um total de 3810 organismos coletados, distribuídos entre 4 filos, 3 classes e 8 famílias sendo que os Annelida, foram identificados somente até o nível taxonômico de Classe.

A classe Insecta foi a mais abundante com 97% dos indivíduos amostrados, seguidos de moluscos, anelídeos e nematóides que juntos representaram 3% dos indivíduos.

O grupo mais diversificado foi a classe Insecta, com 6 ordens representadas sendo os Diptera os mais abundantes, com predomínio da família Chironomidae. (Tabela 1; Figura 1A). A Classe Insecta foi encontrada em todos os pontos amostrados, sendo que na nascente do Barrinha foram encontrados somente larvas de inseto da ordem Diptera. Os Annelida foram encontrados somente no 2º ponto. Os Mollusca foram encontrados no 2º e 3º pontos.

As larvas de Chironomidae (Tabela 1; Figura 2J) predominaram nos 3 pontos amostrais, e foram os únicos indivíduos encontrados nos pontos de coleta do córrego Barrinha. Este local é uma área fechada e com vegetação composta de árvores e arbustos ao longo das duas margens. Em vários pontos foram observados tubulação com esgoto de origem doméstica e resíduos provenientes de oficinas próximas a área. Foi observada a presença de óleo ou substâncias similares. A água apresentou coloração escura e odor desagradável.

Os pontos de coleta do córrego do Sapo, logo após sua confluência com o Barrinha, apresentaram grande quantidade de larvas de Chironomidae. Na primeira coleta, foram coletadas altas densidades de indivíduos (Tabela 1, figura 1A) em diferentes profundidades, em meso e micro-habitats. Na segunda coleta (novembro) houve uma redução bastante acentuada (94,9%) na densidade das larvas de Chironomidae, com 170 indivíduos amostrados, em relação à primeira coleta, em que foram encontrados 3312 indivíduos. Foram amostrados gastrópodes e sanguessugas (Figura 1A; 2A, B e G). A água apresentou coloração escura e cheiro característico de esgoto doméstico.

O córrego do bairro Vila Verde apresentou a maior riqueza entre os 3 pontos amostrados. Houve também predomínio de Chironomidae, porém foram observadas outras ordens de insetos, como Odonata, Trichoptera, Hemiptera, Coleoptera e Megaloptera (Tabela 1; Figura 1A; 2C,D; E,F; H,I) e também moluscos, com 2 famílias distintas (Tabela 1 e Figura 2 A e B). As condições gerais da água nos locais amostrados indicam melhor qualidade, comparado aos demais pontos analisados, devido ao seu aspecto mais cristalino e ausência de odor tão pronunciado. A presença de maior riqueza e especificamente de larvas de Trichoptera, constitui um indicativo da melhor qualidade da água em relação aos outros



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

córregos, pois estes são insetos que vivem em corpos d'água bastante oxigenados e as larvas são dependentes do oxigênio dissolvido na água para sua respiração (Calor, 2007).

Tabela 1 – Composição taxonômica dos invertebrados bentônicos amostrados nos córregos urbanos do município de Rio Verde- GO, nos meses de agosto a novembro de 2014.

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	BARRINHA	SAPO	V.VERDE	TOTAL
INSECTA	COLEOPTERA	Não identificado	0	7	01	08
	DIPTERA	Chironomidae	236	3312	103	3651
		Não identificado	04	0	01	05
	HEMIPTERA	Belostomatidae	0	0	03	03
	MEGALOPTERA	Corydalidae	0	0	01	01
	ODONATA	Calopterigidae	0	0	06	06
		Perlestidae	0	0	08	08
	TRICHOPTERA	Hydropsychidae	0	0	05	05
HIRUDINA			0	18	0	18
GASTROPODA	LYMNOPHILA	Planorbidae	0	29	74	103
		Physidae	0	0	01	01
NEMATODA			0	0	01	01
TOTAL			240	3366	203	3810

De acordo com o mesmo autor, este grupo é muito suscetível a poluentes e outros distúrbios ambientais, sendo de grande importância em programas de biomonitoramento. Odonata e Hemiptera (Figura 2 C e D; H e I), são típicos de ambiente não poluído, porém, são considerados tolerantes a menores concentrações de oxigênio (Goulart; Callisto, 2003).

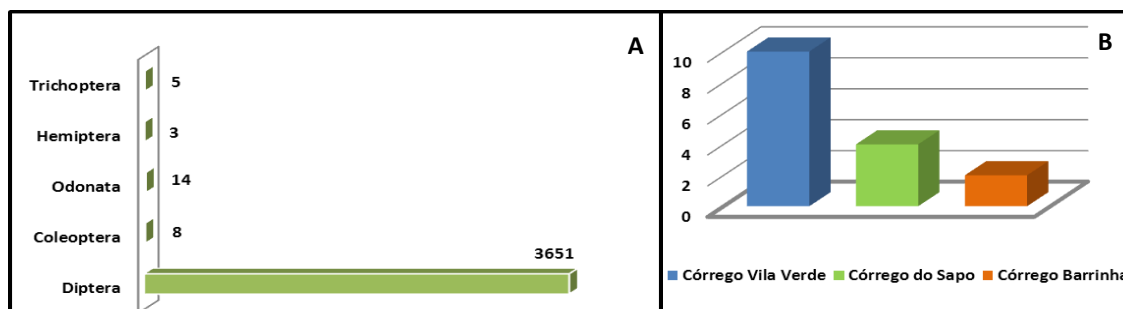


Figura 1- Diversidade nas ordens da Classe Insecta (A) e Riqueza dos grupos taxonômicos (B) componente da macrofauna bentônica amostradas nos córregos urbanos de Rio Verde- GO, entre os meses de agosto e novembro de 2014.

A ausência de macroinvertebrados bentônicos considerados sensíveis ou intolerantes a poluentes, (larvas de Ephemeroptera, Trichoptera e Plecoptera) nos pontos I e II e a presença de Chironomidae, considerados extremamente resistentes ou tolerantes, indica a baixa qualidade desses ambientes, pois a nascente do Barrinha e o córrego do Sapo apresentam características fisionômicas similares a outros rios onde são encontrados grande diversidade de macroinvertebrados (Goulart; Callisto, 2003).

A predominância de Chironomidae nos 3 pontos amostrais pode ser explicada por suas características biológicas, pois esses organismos conseguem sobreviver em condições bastante diversificadas. Callisto (2001) reporta que esses animais são distribuídos em diferentes habitats e profundidades. O grupo é bastante resistente à poluição, inclusive em áreas de atividade mineradora (Nascimento, 2012). Os quironomídeos são muitas vezes os primeiro colonizadores de novos hábitos, e sua composição muda de acordo com as condições ambientais (Botts, 1997). A alteração na abundância de Chironomidae nos pontos do córrego do Sapo entre a primeira e a segunda coleta, pode ser atribuída ao seu ciclo de reprodução, pois durante o mês de setembro quando foi realizada a 1ª coleta foram observadas nuvens em forma de funil, especialmente no final da tarde, que são característicos desse grupo, nas proximidades do córrego.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde



Figura 2. Macrofauna bentônica encontrada nos córregos urbanos de rio verde-GO. A-B. Mollusca – Gastropoda: A. Planorbidae; B. Physidae. C-D. Odonata: C. Perlestidae; D. Clopterigidae. E-F. Trichoptera: Hidrophyschidae. G. Annelida: Hirudinea; H-I. Hemiptera: Belostomatidae. J-L. Diptera: J. Chironomidae; L. Não identificado.

O ciclo de vida dos Chironomidae envolve vários estágios (ovo, larva, pupa e adulto) e ocorre quase que totalmente na água. Os ovos são depositados diretamente na água ou em algum substrato (Trivinho-Strixino; Strixino, 2005). De acordo com esses mesmo autores, o estágio larval, é em geral, o período de vida mais longo e é a fase em que os indivíduos se alimentam. Os adultos desempenham função exclusivamente reprodutiva e em geral não se alimentam (Oliver, 1971).

A duração do ciclo de vida é bastante variável e pode ser influenciada por fatores ambientais, como a temperatura e disponibilidade de alimento (Trivinho-Strixino; Strixino, 2005). Estudo sobre a biologia reprodutiva de Chironomidae revela que em algumas espécies, a emergência dos adultos é crepuscular e a longevidade é de 2 a 3 dias (Caspary; Downe, 1971). A presença de nuvens de insetos observadas nas proximidades do local de coleta no final da tarde corrobora com estas informações. Os indivíduos foram encontrados em diferentes substratos, porém, no córrego do Sapo, na segunda coleta, os indivíduos foram encontrados sempre perto a vegetações, onde a correnteza é menor.

Sua abundância pode estar relacionada à grande oferta de matéria orgânica nos diferentes pontos, e em especial no córrego do sapo.

A presença de gastrópodes e anelídeos (Hirudina), mesmo que em baixas densidades no córrego do Sapo, e a ausência de espécies indicadoras de boa qualidade da água, na nascente do Barrinha e Córrego do Sapo, são indícios da baixa qualidade da água e do alto teor de matéria orgânica, pois estes organismos são relatados em trabalhos que avaliam a qualidade dos ecossistemas aquáticos quando as condições são similares. Estes organismos têm sido relatados como tolerantes e resistentes à poluição (Callisto; Moretti; Goulart, 2001).

Os três ambientes apresentam características que indicam poluição, tais como a presença de tubulações de esgoto, coloração escura da água e odor pronunciado. A presença de Chironomidae em todos os pontos é esperada, já que estes organismos possuem características fisiológicas para tolerar ambientes antropizados, conseguindo sobreviver em locais com pouco oxigênio, pois possuem hemoglobina que auxilia no aproveitamento do oxigênio dissolvido na água (Hamburger, et al. 1994; Armitage, et al. 1995 *apud* Gusmão, 2012). Estes insetos tem sido frequentemente associados à águas com poluição orgânica e ambientes aquáticos degradados (Coimbra, et al. 1996; Marques, et al. 1999; Callisto, et al. 2001). Espécies desse grupo são também encontrados em ambientes não degradados, como foi verificado em outros trabalhos (Correia, et al, 2005).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Os rios são considerados coletores naturais das paisagens refletindo o uso e a ocupação dos ambientes (Goulart; Callisto, 2003). As áreas antrópicas especialmente nos centros urbanos tem provocado uma expressiva queda na qualidade da água, assim como a desestruturação dos ecossistemas aquáticos, levando a perda da biodiversidade, alterando drasticamente as comunidades biológicas. Neste contexto, é cada vez mais urgente a adoção de políticas públicas voltado a programas de monitoramento e recuperação dos rios, riachos, córregos e todos os ecossistemas aquáticos, para recuperar e preservar a água, que é a fonte de vida.

Conclusões

A macrofauna bentônica encontrada nas três áreas dos córregos urbanos é composta de Insetos, Gastropoda, Hirudina e Nematoda;

A maior abundancia foi representada por larvas de Chironomidae, que foram os únicos animais encontrados na nascente do córrego Barrinha;

Foram registradas altas densidades de larvas de Chironomidae no córrego do Sapo;

A maior riqueza foi observada no córrego do bairro Vila Verde, que apresentou melhor qualidade ambiental;

As altas densidades de Chironomidae indicam baixa qualidade dos ambientes.

Referencias bibliográficas

BOTTS, P.S. Spatial pattern, patch dynamics and successional change: chironomid assemblages in a Lake Erie coastal wetland. **Freshwater Biology**. v.37, p.277-286. 1997.

CALLISTO, M., MORETTI, M., GOULART, M. D. C. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.6, n.1, p.71-82. 2001b.

CALLISTO, M. 2000. **Macroinvertebrados bentônicos**. In: **Bozelli, R.L.**; Esteves, F.A. & Roland, F. Lago Batata: impacto e recuperação de um ecossistema amazônico. Eds. IB-UFRJ/SBL. Rio de Janeiro, 139-152p.

CALLISTO, M.; MORENO, P.; GONÇALVES JR., J.F.; LEAL, J.J.F.; ESTEVES, F.A. Diversity and biomass of Chironomidae (Diptera) larvae in an impacted coastal lagoon in Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 62, n.1, p. 77-84.2002.

CALOR, A.R. Trichoptera. In: Guia on-line de Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo. Disponível em: http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/index_trico. 2007.

GOULART, M.D.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista FAPAM**, ano 2, n. 1, 2003.

MARQUES, M.M.G.S.M.; BARBOSA, F.A.R; CALLISTO, M. Distribution and abundance of Chironomidae (Diptera) in an impacted watershed in south-east Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, n.59, v.4, p.553-561, 1999.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; STRIXINO, G. Chironomidae (Diptera) do Rio Ribeira (divisa dos estados de São Paulo e Paraná) numa avaliação ambiental faunística. **Entomología y Vectores**, v.12, n2, p. 243-253, 2005.



Preferência manual de um grupo de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) em situação de cativeiro

Olhiga Ivanoff¹, Claudio Herbert Nina-e-Silva²

¹ Bolsista Pibic/CNPq, acadêmica do Curso de Psicologia, Universidade de Rio Verde, olhigaivanoff@gmail.com.

² Orientador, Laboratório de Psicologia Anomalística e Neurociências, Universidade de Rio Verde, claudio_herbert@yahoo.com.br.

Resumo: A capacidade de manipulação de objetos e de uso de ferramentas pelos macacos-pregos tem sido alvo de vários estudos recentes. Considerando a importância da preensão manual para a manipulação de objetos, o objetivo do presente estudo foi estabelecer a preferência manual, em termos funcionais e biomecânicos, do uso das mãos dos indivíduos adultos de um grupo cativo de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*, SPIX, 1823) no Jardim Zoológico de Goiânia. Para tanto, foi realizada a observação direta do comportamento de manipulação de objetos de três macacos-prego adultos cativos no Jardim Zoológico de Goiânia-GO. O método de amostragem foi o “animal-focal”. A análise funcional biomecânica envolveu a quantificação de uma amostra aleatória de 100 eventos de manipulação de objetos extraídos dos registros de vídeo de cada um dos três macacos-prego. Os resultados indicaram tendência destra na proferramenta e ausência de tendência de lateralidade na manipulação simples. As duas categorias de uso das mãos utilizadas na análise funcional e biomecânica estiveram relacionadas aos padrões de controle de preensão (força e precisão). A preensão de força foi o padrão de controle de preensão mais empregado pelos animais tanto na manipulação simples quanto na proferramenta. Além disso, a preensão de precisão ocorreu com mais frequência com o uso da mão direita do que com o uso da mão esquerda ou de ambas as mãos. Os presentes resultados evidenciaram a ocorrência de preferência manual em função do tipo de preensão.

Palavras-chave: macaco-prego, primatologia, biomecânica.

Hand preference of a captive group of bearded capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*)

Abstract: The ability to manipulate objects and use of tools by the bearded capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*) has been the subject of several recent studies. Considering the importance of the manual grip for handling objects, the objective of this study was to perform a functional and biomechanical analysis of the hand preference of a captive group of adult bearded capuchin monkeys at Goiânia Zoo. Therefore, we performed direct observation of object handling behavior of three captive adult capuchin monkeys at Goiânia Zoo. The sampling method was the "focal-animal". Biomechanical and functional analysis involved the quantification of a random sample of 100 object handling events extracted from the video records of each of the three bearded capuchin monkeys. The results showed right-handed tendency in the proto-tool use and no hand preference in simple handling. The two categories of use of hands used in functional and biomechanical analysis were related to the prehension control patterns (strength and accuracy). Grip strength was the prehension control pattern used by most animals both in the simple manipulation and in proto-tool use. Furthermore, the precision grip occurred more often with the use of the right hand than with the use of the left hand or even the both hands. The present results indicate that the occurrence of hand preference was influenced by the type of prehension pattern.

Keywords: bearded capuchin monkey, primatology, biomechanics.

Introdução

O macaco-prego (*Sapajus libidinosus*, SPIX, 1823) é um membro da família *Cebidae* que apresenta uma vasta distribuição geográfica, podendo ser encontrado desde o sul da América Central até a Patagônia (Fragaszy et al., 2013). Trata-se de um animal que possuiu uma eficiente adaptabilidade ecológica devido ao repertório comportamental flexível, à dieta onívora variável e a estratégias de forrageio extrativista oportunistas (Nina-e-Silva, 2004).

O macaco-prego tem sido objeto de pesquisa de várias pesquisas etológicas recentes em virtude da capacidade dessa espécie de fabricar e utilizar ferramentas (Fragaszy et al., 2013). Além disso, o



macaco-prego é o único primata do Novo Mundo descrito como sendo capaz de fabricar e utilizar ferramentas (Ivanoff et al., 2014).

A preferência manual é a escolha sistemática de apenas uma das mãos para o desempenho de um grupo específico de tarefas ou funções (Parr; Hopkins; De Waal, 1997). Segundo a teoria da especialização manual (Fagot; Vauclair, 1991), a origem da preferência manual teria sido a seleção natural daqueles indivíduos cujo desenvolvimento do controle cerebral hemisférico único para cada mão acompanhou a especialização de cada uma das mãos para um tipo específico de tarefa. Desse modo, a preferência manual proporcionaria vantagens evolutivas porque os riscos da incapacitação da mão especializada ou de lesão do hemisfério cerebral responsável por seu controle seriam superados pelos benefícios de uma aprendizagem psicomotora mais rápida e de uma maior eficiência na ação manual, otimizando a sobrevivência e a reprodução (Fagot; Vauclair, 1991; Parr; Hopkins; de Waal, 1997).

Os movimentos de preensão manual são aqueles que permitem pegar e/ou manter a posse de um objeto qualquer por meio de uma e/ou ambas as mãos (Nordin; Fraenkel, 2012). Há apenas dois padrões básicos de preensão manual: (1) preensão de força e (2) preensão de precisão. As diferenças entre os dois tipos seriam de natureza anatômica e funcional. Anatomicamente, a preensão de força é um movimento vigoroso que envolve a flexão dos dedos, incluindo o polegar na direção da palma da mão. Já a preensão de precisão é um movimento delicado, no qual o polegar e os demais dedos são flexionados em na direção dos outros, formando “pinças” (Nordin; Fraenkel, 2012).

Funcionalmente, a preensão de força se presta à manipulação de objetos grandes e/ou pesados e a tarefas de agarrar firmemente, arremessar ou quebrar. Por sua vez, a preensão de precisão restringe-se à manipulação fina de objetos, geralmente, pequenos, delicados e/ou que exijam uma inspeção acurada por meio do tato (Parr; Hopkins; De Waal, 1997; Nordin; Fraenkel, 2012).

Desse modo, considerando a importância da preensão manual para a manipulação de objetos, o objetivo do presente estudo foi estabelecer a preferência manual, em termos funcionais e biomecânicos, do uso das mãos dos indivíduos adultos de um grupo cativo de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*, SPIX, 1823) no Jardim Zoológico de Goiânia.

Material e Métodos

Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade de Rio Verde (Protocolo 09-14/2014, CEUA/UniRV). O presente estudo foi uma pesquisa de observação direta do comportamento de manipulação de objetos de três macacos-prego adultos (dois machos e uma fêmea) cativos no Jardim Zoológico de Goiânia-GO. Em nenhum momento do estudo houve manejo dos animais, exposição a qualquer tipo procedimento experimental, captura, cerceamento da liberdade de movimentos, emprego de anestésicos, privação alimentar, de água ou de contato social. O trabalho envolveu apenas a observação e registro em vídeo, à distância, dos comportamentos de uso das mãos dos animais.

As observações e registro em vídeo do comportamento dos animais foram realizadas por meio de câmera digital com lente telescópica a partir da margem do lago afastada cerca de 10 metros da ilha na qual se situava o recinto dos macacos-prego.

O método de amostragem foi o “animal-focal”. A análise funcional biomecânica envolveu a quantificação de uma amostra aleatória de 100 eventos de manipulação de objetos extraídos dos registros de vídeo de cada um dos três macacos-prego. As duas categorias de uso das mãos utilizadas na análise funcional e biomecânica estiveram relacionadas aos padrões de controle de preensão (NORDIN; Fraenkel, 2012): 1) preensão de força e 2) preensão de precisão.

Essas categorias também foram cruzadas com os parâmetros de comparação baseados na preferência manual (destra, sinistra ou ambidestra) e no tipo de uso das mãos. A preferência manual foi determinada pelo índice de preferência manual, calculado por meio da fórmula $[(D-E)/(D+E)]$, na qual D corresponderia ao número total de respostas com a mão direita e E seria o número total de respostas com a mão esquerda (Parr; Hopkins; De Waal, 1997; Nina-E-Silva, 2004).

As categorias comportamentais de uso das mãos foram: 1) manipulação simples e; 2) proferramenta (Antinucci; Visalberghi, 1986). A manipulação simples foi definida como qualquer comportamento de alcançar, agarrar, carregar e/ou sondar um item alimentar ou não com uma das mãos ou com ambas as mãos. a categoria A proferramenta foi definida como uso de um objeto não-portátil ou um substrato fixo no qual um objeto-alvo é manipulado por uma das mãos ou por ambas as mãos (Antinucci; Visalberghi, 1986).



Resultados e discussão

Os índices de preferência manual calculados para cada um dos indivíduos em função das categorias de uso das mãos são descritos pela Tabela 1. Os resultados indicaram tendência destra na protoferramenta ($[t_{\text{calc}}]=12,81 > t_{0,05;1}=12,706$) e ausência de tendência de lateralidade na manipulação simples ($[t_{\text{calc}}]=9,56 < t_{0,05;1}=12,706$). A preferência manual pela mão direita em atividades de protoferramenta encontra previsão na teoria da especialização manual (Fagot; Vauclair, 1991) e corrobora achados de estudos anteriores (Westergaard; Wagner; Suomi, 1999; Nina-E-Silva, 2004).

De acordo com a teoria da especialização manual (Fagot; Vauclair, 1991), a explicação para a tendência de uso de uma das mãos em detrimento das outras estaria na suposição de que haveria vantagens evolutivas na especialização de cada mão para apenas um grupo específico de atividades, tal como a protoferramenta no caso dos animais do presente estudo.

Tabela 1: Resumo da preferência manual, em índices de preferência manual (IPM), apresentada nas categorias de uso das mãos a partir de uma amostra de 100 eventos para cada indivíduo.

Indivíduos	Manipulação Simples	Protoferramenta
	IPM	IPM.
S1(♂)	+0,13	+0,97
S2(♂)	+0,25	+0,99
S3(♀)	-0,09	+0,94
Média	+0,03	+0,41

A Figura 1 ilustra a frequência média de ocorrência de registros de preensão de precisão e preensão de força em função das categorias de uso das mãos. Na manipulação simples, a frequência média de ocorrência de preensão de força foi significativamente mais alta do que a frequência média de ocorrência de preensão de precisão ($t=16,06349$, $P=0,03853$). Por outro lado, não houve diferença significativa entre as frequências médias de ocorrência de preensão de força e de preensão de precisão na protoferramenta ($t=2,560738$, $P=0,124624$).

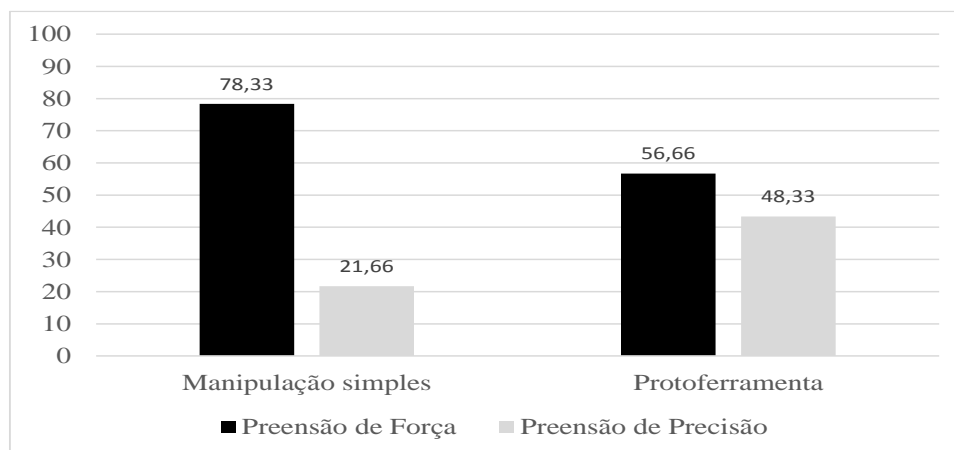


Figura 1. Frequência média de ocorrência de registros de preensão de precisão e preensão de força em uma amostra de 100 eventos de cada uma das categorias de uso das mãos para todos os animais

Os exemplos de uso de protoferramentas mais frequentes foram a lavagem de frutas na água do lago, a ralação de frutas em pedras e a madeira áspera do abrigo e dos postes existentes na ilha. Além disso, sobretudo durante os períodos de amostragem “animal-focal” dos machos, observou-se com muita frequência a quebra de coquinhos de buriti (*Mauritia flexuosa*) golpeados contra pedras no chão da ilha, os postes e o piso de madeira do abrigo.

Os animais empregaram muito mais preensão de força do que preensão de precisão na manipulação simples porque alcançar, agarrar e carregar objetos são atividades que envolvem tipicamente a preensão de força para serem realizadas (Nordin; Fraenkel, 2012).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

A Figura 2 mostra a frequência média de ocorrência de registros de preensão de precisão e preensão de força em função das categorias de lateralidade. Os resultados indicaram que a preensão de precisão ocorreu com mais frequência com o uso da mão direita (58 registros) do que com o uso da mão esquerda (27 registros) ou de ambas as mãos (14 registros).

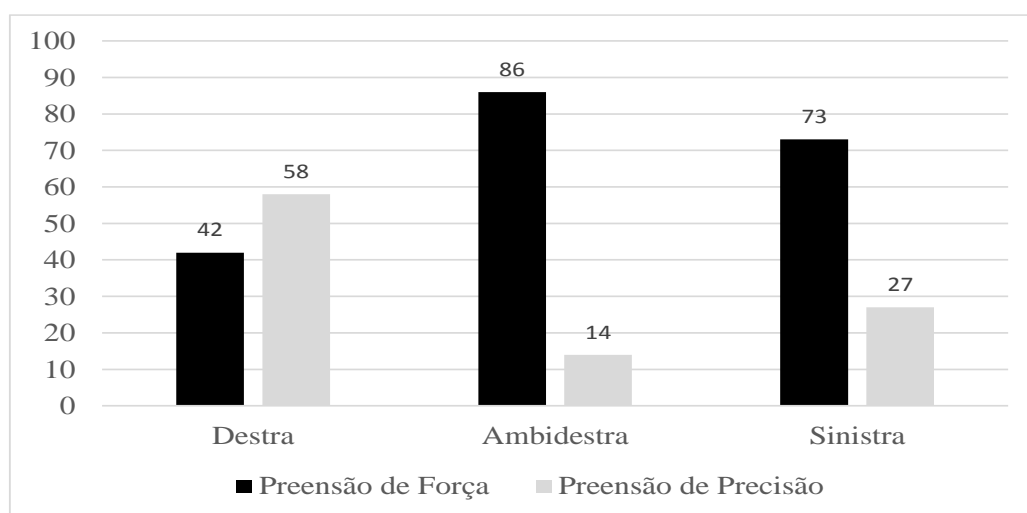


Figura 2. Frequência média de ocorrência de registros de preensão de precisão e preensão de força em uma amostra de 100 eventos de cada uma das categorias de lateralidade para todos os animais

Por outro lado, a preensão de força predominou no uso de ambas as mãos e, sobretudo, no uso da mão esquerda. Obteve-se apenas 42 registros de preensão de força com o uso da mão direita. O fato de a mão direita ter sido empregada praticamente tanto para preensão de precisão quanto para preensão de força, ainda que com uma pequena predominância da preensão de precisão, poderia estar relacionada à especialização funcional dessa mão para o uso de protoferramentas (Antinucci; Visalberghi, 1986; McGrew; Marchant, 1997; Nina-E-Silva, 2004).

O uso proficiente de protoferramentas requer o uso coordenado e integrado tanto da preensão de força quanto da preensão de precisão (Antinucci; Visalberghi, 1986; McGrew; Marchant, 1997; Nina-e-Silva, 2004; Ivanoff et al., 2014). Portanto, se a mão direita é predominantemente empregada nas tarefas de protoferramenta, tal mão acabaria sendo treinada para desempenhar, com níveis de eficácia equivalentes, as duas modalidades de preensão (Nordin; Frankel, 2012).

Já a mão esquerda, empregada apenas como suporte de manutenção da postura, não seria treinada para as manipulações mais sofisticadas associadas à preensão de precisão, ficando circunscrita apenas à capacidade de desempenhar adequadamente a preensão de força.

Por outro lado, a distribuição praticamente equitativa dos registros de preensão de força e de precisão no uso de protoferramentas poderia ser explicada pela própria natureza funcional dessa modalidade de uso das mãos e encontra suporte em estudos anteriores (Westergaard; Wagner; Suomi, 1999; Nina-E-Silva, 2004; Ivanoff et al., 2014). Afinal, nas tarefas predominantes de uso de protoferramentas, tais como a lavagem de frutas, a ralação de frutas e a quebra de coquinhos de buriti (*Mauritia flexuosa*), o macaco-prego empregou preensão de força para friccionar/golpear e preensão de precisão para examinar o objeto lavado, ralado ou golpeado, inspecioná-lo e colocá-lo na posição correta (perpendicular em relação ao plano do substrato) para reiniciar os movimentos de lavagem, ralação ou de golpear.

Conclusão

Os presentes resultados evidenciaram: 1) a influência da categoria de uso das mãos sobre a escolha do tipo de preensão pelo macaco-prego e; 2) a ocorrência de preferência manual em função do tipo de preensão. Considerando-se que a capacidade de preensão manual é uma habilidade psicomotora aprendida torna-se necessária a realização de estudos que elucidem porque a mão direita é escolhida para treinamento duplo em detrimento da mão esquerda. Fatores ecológicos, filogenéticos



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

e de aprendizagem seriam as possíveis variáveis relevantes na preferência manual que deveriam ser investigadas por futuros estudos.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil, na forma de bolsa PIBIC à primeira autora. Agradecemos especialmente à Administração do Jardim Zoológico de Goiânia pela colaboração, presteza e cortesia durante a coleta de dados.

Referências Bibliográficas

ANTINUCCI, F.; VISALBERGHI, E. Tool use in *Cebus apella*: a case study. **International Journal of Primatology**, v.7, n.4, p.351-363, 1986.

FAGOT, J.; VAUCLAIR, J. Manual laterality and in non-human primates: a distinction between handedness and manual specialization. **Psychology Bulletin**, v.109, p.76-89, 1991.

FRAGASZY, D.; BIRO, D.; ESHCHAR, Y.; HUMLE, T.; IZAR, P.; RESENDE, B.; VISALBERGHI, E. The fourth dimension of tool use: temporally enduring artifacts aid primates learning to use tools. **Philosophical transactions of the Royal Society: Biological Sciences**, v.64, p.359–366, 2013.

IVANOFF, O.; OLIVEIRA, M.G.M.; BEIRIGO, L.V.; ALVES, M S.; ALVARENGA, L.F.C.; NINA-E-SILVA, C. H. Análise da habilidade percepto-motora de um grupo semi-cativo de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*). In: VII Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde, 2014, Rio Verde-GO. **Anais do VII Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde**. Rio Verde-GO, 2014. p. 202-205.

NINA-E-SILVA, C.H. **Descrição das atividades de manipulação de um grupo semi-cativo de macacos-prego (*Cebus libidinosus*) no município de Goiânia-GO**. Goiânia, 2004, 81 p. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Católica de Goiás.

NORDIN, M.; FRANKEL, V.H. **Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

PARR, L.A.; HOPKINS, W.D.; DE WAAL, F. Haptic discrimination in capuchin monkeys (*Cebus apella*): evidence of manual specialization. **Neuropsychologia**, v.35, n.2, p.143-152, 1997.

WESTERGAARD, G.C.; WAGNER, J.L.; SUOMI, S.J. Manipulative tendencies of captive *Cebus albifrons*. **International Journal of Primatology**, v.20, n.5, p.751-759, 1999.



Utilização de anfíbios anuros como indicador da qualidade ambiental

Yuri Queiroz Teles¹, Wadson Rodrigues Rezende², Lílian Franco-Belussi³, Rinneu Elias Borges⁴,
Classius de Oliveira⁵, Lia Raquel Souza Santos⁶

¹ Graduado em Ciências Biológicas, Universidade de Rio Verde., yurinhp@hotmail.com

² Graduado em Ciências Biológicas, Instituto Federal Goiano.

³ Estudante de Pós-graduação da Universidade Estadual Paulista-UNESP, São José do Rio Preto..

⁴ Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Ciências Biológicas, Universidade de Rio Verde.

⁵ Professor Dr. da Universidade Estadual Paulista-UNESP, São José do Rio Preto

⁶ Professora Dra. do Instituto Federal Goiano, Rio Verde.

Resumo: O fígado é um órgão onde nutrientes oriundos da digestão são processados. O hepatócito é o seu componente estrutural. Além deles, podem-se encontrar também os melanomacrófagos que são macrófagos pigmentados, assim como os pigmentos: hemosiderina e lipofuscina. Este trabalho objetivou analisar a morfologia do tecido hepático de anuros expostos a ambiente com contaminantes agrícolas e livres desta contaminação. Foram utilizados 5 machos adultos de *Hypsiboas albopunctatus* e *Physalaemus cuvieri* coletados em Rio Verde e no Parque Nacional das Emas (PNE). Fragmentos do fígado foram retirados, processados e corados. Foi observado um aumento na quantidade de melanina, hemosiderina e lipofuscina nos animais coletados em ambientes sob influência agrícola. A morfologia do fígado de ambas as espécies se mostrou em padrão cordonal duplo, entre eles foram encontrados melanomacrófagos, os quais em seu interior foram observados a presença de melanina, hemosiderina e lipofuscina, que por sua vez tiveram distribuição semelhante entre as espécies. Em *H. albopunctatus* a lipofuscina foi maior em Rio Verde, sendo que hemosiderina e melanina foram maiores no PNE. Em *P. cuvieri* os três pigmentos apresentaram maiores quantidades em Rio Verde. Portanto, os melanomacrófagos podem ser usados como biomarcadores morfológicos da contaminação ambiental, alterando sua área de ocorrência e produtos metabólicos em seu citoplasma, em regiões com interferências agrícolas.

Palavras-chave: células pigmentares, Cerrado, hemosiderina, lipofuscina

Utilization of anuran amphibians as environmental quality indicators

Abstract: The liver is an organ where nutrients from digestion are processed. The hepatocyte is its structural component. Besides, can also be found the melanomacrophage, which are macrophage pigments, as the pigments: hemosiderin and lipofuscin. The purpose of this research is to analyze the morphology of the hepatic tissue of the anuran exposed to habitats with agricultural contaminants. Five adults male *Hypsiboas albopunctatus* and *Physalaemus cuvieri* were used and collected in Rio Verde and at Parque Nacional das Emas. The liver fragments were taken out, processed and stained. It was noticed an increase on melanin quantity, hemosiderin and lipofuscin in the collected animals in agricultural influent habitats. The morphology of the liver of both species showed a double cordonal standard, melanomacrophage were found between them, which was observed the presence of melanin, hemosiderin and lipofuscin in the inside, in which had its similar dissemination between the species. In *H. albopunctatus* the lipofiscin was higher in Rio Verde, but in the other hand, the hemosiderin and melanin were higher in PNE. In *P. cuvieri* the three pigments showed bigger quantities in Rio Verde. Therefore, the melano-macrophage can be used as morphologic biometrics of environmental contamination, changing its occurring area and metabolic products on its cytoplasm, in agriculture influenced region.

Keywords: Cerrado, hemosiderin, lipofuscin, pigmentation cells

Introdução

Nas últimas décadas o uso descontrolado de agrotóxicos trouxe um debate acerca da questão de produtividade em função de sua eficácia contra organismos considerados pragas pelos produtores agrícolas, porém não se analisou o impacto que esse uso excessivo poderia causar no meio ambiente.



Esses compostos químicos podem atingir os sistemas aquáticos por meio de aplicações intencionais e por lixiviação através das chuvas. Podem também atingir o lençol freático através da disseminação pelo solo, e serem encontrados na atmosfera em função do processo de volatilização (Silva et al., 2007). Assim seu acúmulo nos sistemas terrestres e principalmente aquáticos podem gerar problemas no desenvolvimento de animais dependentes da água como por exemplo, os anfíbios. Em algumas culturas como a de arroz (rizicultura), estudos comprovam que os agrotóxicos interferem na reprodução dos anuros, como consequência da diminuição de habitats disponíveis para a reprodução.

Anfíbios anuros são animais ectotérmicos e com características morfofisiológicas peculiares demonstradas por meio de seu ciclo de vida, o qual é dependente de dois ambientes: um aquático para reprodução e desenvolvimento da forma larval e um terrestre para os indivíduos adultos (Silva et al., 2013).

A grande biodiversidade da fauna de anuros se encontra constantemente ameaçada causando declínio populacional. A fragmentação de habitats, a perda de áreas úmidas, a radiação ultravioleta, as doenças, as espécies invasoras (Débora et al., 2005) e químicos ambientais como contaminantes agrícolas estão associados à muitas anomalias reprodutivas e morfológicas, sendo sugerido como possíveis causas para o declínio mundial de anfíbios. Desta forma esses animais tem se tornado o foco de pesquisas de monitoramento ambiental como bioindicadores de qualidade do ambiente.

Considerando a propriedade de bioindicadores desses animais são utilizados alguns parâmetros biológicos para análise. Nesse contexto relata-se para os anuros a presença de células contendo melanina que são observados nos diversos órgãos e possuem ação de proteção contra compostos químicos e outras substâncias nocivas para o organismo (Franco-Belussi et al., 2011). O fígado, que apresenta esse pigmento melânico, está localizado na cavidade abdominal e possui funções endócrinas e exócrinas como a produção de bile na grande maioria dos vertebrados, como também por converter substâncias nocivas em outras não tóxicas. Ele abrange pouco tecido conjuntivo, sendo formado principalmente por hepatócitos. A maioria dos nutrientes absorvidos no processo de digestão passa por ele através da veia porta e um dos principais produtos armazenados é o glicogênio, este é liberado no organismo quando a taxa de glicose sanguínea está baixa.

Ainda com relação ao tecido hepático, além dos hepatócitos e capilares, são encontrados macrófagos pigmentados denominados melanomacrófagos ou células de Kupffer. Nessas células são frequentemente encontrados restos celulares como biomembranas e também hemácias e podem fagocitar, degradar e armazenar essas substâncias (Santos et al., 2014), como também produzir e estocar melanina, a qual absorve e neutraliza radicais livres e outros potenciais agentes tóxicos (Franco-Belussi et al., 2012).

Ainda aliada aos melanomacrófagos, podem ser citadas substâncias originadas do catabolismo celular tais como lipofuscina e hemosiderina, sendo assim, utilizadas como biomarcadores naturais e indicativos de qualidade ambiental, uma vez que sua expressão no fígado de peixes demonstrou variação frente aos poluentes ambientais e a agentes estressores térmicos (Santos et al, 2014). A Lipofuscina é um pigmento intralisossomal resultante da polimerização oxidativa de ácidos graxos poli-insaturados, sendo acumulados em células pós-mitóticas (Pickford 1953) durante a degradação autofágica normal da mitocôndria e proteínas contendo ferro, que ocorre no interior dos lisossomos, o ferro é liberado e pode reagir com peróxido de hidrogênio formando radicais hidroxila. Dependendo de sua taxa de formação, estes radicais altamente reativos podem se ligar a materiais lisossômicos, levando à formação de lipofuscina, ou desestabilizando a membrana lisossomal, o que induz apoptose e necrose tecidual.

A hemosiderina é uma substância granular, que contém conjuntos de unidades de hidróxido de ferro juntamente com proteínas. Essa substância é gerada em tecidos onde há saturação de íons de ferro, desta maneira esse composto, para ser armazenado no interior celular, tem que se acumular em grânulos (Granick 1949). A hemosiderina apresenta proteínas derivadas do catabolismo da hemoglobina dos eritrócitos, sendo desta maneira, um produto metabólico intermediário que ocorre durante a reciclagem dos componentes na eritropoiese. Durante o processo de catabolismo dos eritrócitos, há produção de grânulos de hemoglobina desnaturada, os quais ocorrem no interior de vacúolos digestivos e apresentam coloração marrom-amarelada, devido à presença de hidróxido de ferro e pigmentos biliares. Dentro de 3-4 dias essa coloração tende a desaparecer, embora alguns grânulos parcialmente digeridos possam permanecer no tecido gerando coloração amarelada devido à absorção de bilirrubina (Granick 1949).

Diante do exposto e do grande uso de agrotóxicos devido à crescente proporção ocupada pelas plantações, seus efeitos gera uma indagação sobre sua ação nos ecossistemas. Se já consideramos os



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

anfíbios como bons indicadores e também entendemos que há um grande problema ambiental gerado pelo uso desses praguicidas na região, propomos que a melhor maneira de se avaliar os efeitos desses contaminantes seria por meio da utilização de espécies locais, representativas dos ecossistemas aquáticos e da área amostrada. Particularmente em espécies do Cerrado, região de Rio Verde-GO, cujos trabalhos dessa natureza são insuficientes.

Técnicas que utilizam bioindicadores para avaliação de impactos advindos de agentes tóxicos como os agrotóxicos podem ser divididas em duas linhas principais, sendo a primeira responsável pelo monitoramento de alterações em populações, comunidades e ecossistemas, e a segunda responsável pela avaliação de alterações individuais na taxa de crescimento, comportamento, malformações, reprodução e alterações bioquímicas e fisiológicas em nível celular.

Assim, este trabalho objetivou avaliar os melanomacrófagos hepáticos e também os pigmentos oriundos da degradação celular como a lipofuscina e a hemosiderina em anuros como biomarcadores morfológicos da qualidade ambiental.

Material e Métodos

Cinco exemplares de machos adultos de *Hypsiboas albopunctatus* e *Physalaemus cuvieri* foram coletados no município de Rio Verde, como ambiente com influência de compostos químicos, e no Parque Nacional das Emas (PNE), como ambiente controle. Fragmentos de fígado foram retirados e fixados em metacarn, desidratados em série alcoólica e incluídos em historesina. Foram realizadas secções de 2 μ m e as lâminas montadas foram destinadas as análises histoquímicas para detecção de lipofuscina e hemosiderina.

A análise foi realizada com 25 campos para cada animal e para cada substância. Para análise dos pigmentos melânicos foram coradas lâminas em Hematoxilina-eosina. Para detecção da lipofuscina os cortes foram incubados por 15 min em solução de Schmorl, composta de 75mL de cloreto férrico a 1%, 10 mL de ferricianeto de potássio e 15mL de água destilada, posteriormente foram imersos em solução aquosa de vermelho neutro a 1% seguida de solução aquosa de eosina 1%. Para detecção da hemosiderina os cortes foram incubados pelo mesmo tempo, em solução ácida de ferrocianídeo, obtido com a dissolução de 2 g de ferrocianeto potássio em 100 mL de solução de ácido clorídrico 0,75 mol/L. Posteriormente foram imersas em solução aquosa de vermelho neutro a 1% seguida de solução aquosa de eosina 1%. Todas as lâminas foram montadas em bálsamo do Canadá.

Após a montagem, os cortes foram fotografados e as imagens foram analisadas no programa ImagePro-Plus, Media Cybernetics Inc. (Versão 6.0). A normalidade dos dados foi testada pelo Shapiro-Wilk, e quando necessários, os dados foram submetidos à normalização $(x+0,5)^{1/2}$. Em seguida comparamos a resposta das substâncias (variáveis respostas) entre os locais de coleta com análise de variância, um critério (One-Way-ANOVA) seguido pelo teste a posteriori Tukey. As análises foram conduzidas no programa R versão 2.11.1 (R Development Core Team, 2010). Todos os resultados obtidos foram comparados entre as diferentes condições ambientais (ambientes com influência direta de agrotóxicos e ambientes livres de contaminação). Foi considerado $p \leq 0,05$ como referência para se atribuir significância estatística.

Resultados e discussão

Em *Physalaemus cuvieri* coletados em Rio Verde, a quantidade de melanina, hemosiderina e lipofuscina foi respectivamente de 5026,20 μ m² (32%), 2328,06 μ m² (15%) e 8514,55 μ m² (53%). Já para esta mesma espécie coletada no Parque Nacional das Emas, a quantidades destas três substâncias na mesma sequência apresentada, foram de 2255,74 μ m² (40%), 1643,50 μ m² (29%) e de 1786,36 μ m² (31%). Em *Hypsiboas albopunctatus* a quantidade de pigmento melânico analisado foi de 2432,16 μ m² (81%) e 2876,54 μ m² (84%) para Rio Verde e PNE, respectivamente. Para hemosiderina a quantidade examinada foi 173,10 μ m² (4%) no município de Rio Verde e 161,9868 μ m² (5%) no PNE. A área total de lipofuscina em Rio Verde foi 413,09 μ m² (15%) e no PNE foi 371,34 μ m² (11%). A variação dos resultados entre as espécies pode ser explicada em função dos diferentes hábitos dessas espécies (Figura 1). Sendo que enquanto *P. cuvieri* utiliza corpos d'água para vocalização promovendo assim uma exposição maior a possíveis contaminantes. *H. albopunctatus* é um animal que possui hábito de empoleirar na vegetação próximo à corpos d'água, levando assim a uma menor exposição frente a contaminantes durante o período reprodutivo, outra hipótese é que essa espécie possui maior resistência a herbicidas. Os resultados obtidos



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

corroboram com as expectativas, pois houve diferenças significativas em quase todas as análises onde os valores da quantidade de lipofuscina, melanina e hemosiderina, foram maiores nos animais coletados no município de Rio Verde do que as do PNE. Assim, podemos sugerir que os contaminantes agrícolas são fatores promotores de alterações celulares observadas no parênquima hepático, como mostrado em girinos por Silva et al., 2013, e por Silva e Santos, 2007.

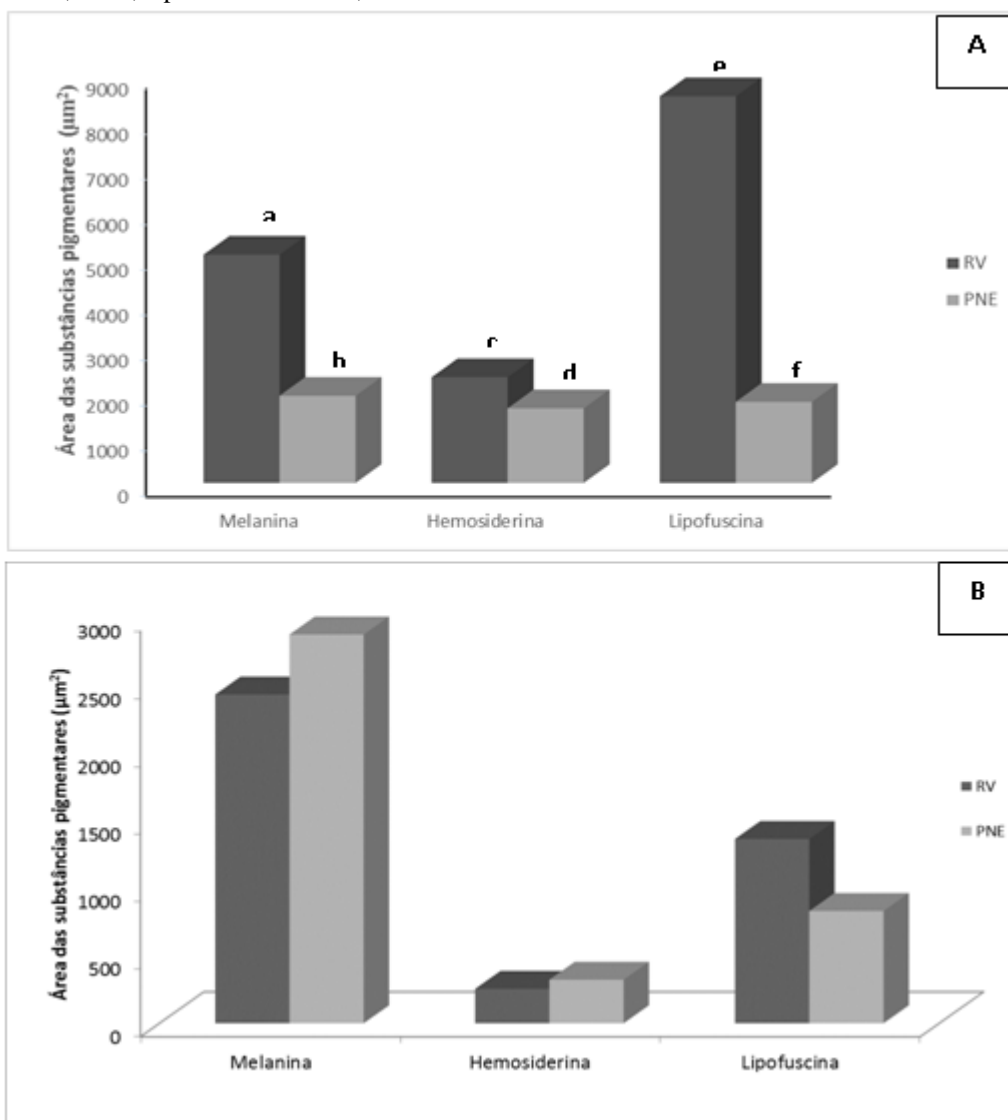


Figura 1 – Quantidade das substâncias pigmentares melanina, hemosiderina e lipofuscina no interior dos melanomacrófagos hepáticos em *Physalaemus cuvieri* (A), e *Hypsiboas albopunctatus* (B) em duas localidades: Rio Verde (RV) e Parque Nacional das Emas (PNE)

Conclusão

O ambiente estudado no município de Rio Verde sofreu grande ação antrópica em função da ação de compostos químicos influenciando assim no metabolismo desses animais. A realização de atividades de pesquisa para avaliação da ação de fatores xenobióticos no ciclo de vida desses animais é um instrumento relevante para a preservação das espécies e de seus habitats.

Agradecimentos



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (Edital Universal proc. 477044/2013-1) pelo apoio financeiro, ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde e a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus São José do Rio Preto, onde parte do trabalho foi executado.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidades e Florestas, Conservação de anfíbios no Brasil, Brasília, Distrito Federal.

FRANCO-BELUSSI, L.; SANTOS, L.R.S.; ZIERI, R.; OLIVEIRA, C. Visceral pigmentation in *Dendropsophus* (Anura: Hylidae): Occurrence and comparison. **Zoological Anzeiger**. v. 250, n. 2, p. 102-110, 2011.

FRANCO-BELUSSI, L.; SANTOS, L.R.S.; ZIERI, R.; VICENTINI, C.A.; TABOGA, S.R.; OLIVEIRA, C. **Liver anatomy, histochemistry and ultrastructure of *Eupemphix nattereri* (Anura: Leiuperidae) During the breeding season**. Universidade Estadual Paulista (UNESP), São José do Rio Preto, São Paulo, 2012.

GRANICK, S. Iron Metabolism and Hemochromatosis. **Bulletin of the New York Academy of Medicine**. v.25, n.7, p. 403-428, 1949.

PICKFORD, G.W.; Fish endocrinology. A study of the Hypophysectomized Male Killifish, *Fundulus heteroclitus* (L.). **Bulletin of the Bingham Oceanographic Collection, Yale University**. v. 14, p. 5-41, 1953.

SANTOS, L.R.S.; FRANCO-BELUSSI, L.; ZIERI, R.; BORGES, R.E.; OLIVEIRA, C. Effects of thermal stress on hepatic melanomacrophages of *Eupemphix nattereri* (Anura). **The anatomical record**. v. 297, n. 5, p. 864-875, 2014.

SILVA, H.S.V.P.; LOIOLA, C.; PEREIRA, S.R.F.; SANTOS, L.R.; ANDRADE, G.V.; NUNES, G. S. 2013. **Toxicidade aguda e genotoxicidade do agrotóxico comercial Folisuper 600BR a girinos de *Physalaemus cuvieri* (Anura: Leiuperidae)**. Universidade Federal do Maranhão. São Luiz. Maranhão. Brasil.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO. **Toxicologia de agrotóxicos em ambientes aquáticos**. Dois Irmãos, PE: 2007.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

ENGENHARIAS

Engenharia Ambiental



Análise da Bacia do Córrego Água Limpa no Município de Piranhas/GO

Camila Pereira da Silva¹, Kesia de Sousa Barbosa², Weslainy Soares dos Santos³, Zaqueu Henrique de Souza⁴

¹ Graduando do curso de Engenharia Ambiental da UniRv Universidade de Rio Verde. E-mail: camilapereiracpa@hotmail.com.

² Graduando do curso de Engenharia Ambiental da UniRv Universidade de Rio Verde. E-mail: kesiasousabarbosa@hotmail.com.

³ Graduando do curso de Engenharia Ambiental da UniRv Universidade de Rio Verde. E-mail: laininha-10@hotmail.com.

⁴ Professor na UniRV –Campus Caiapônia, Bolsista da Fapeg. E-mail: zaqhen@gmail.com.

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo realizar uma avaliação dos impactos ambientais no Ribeirão Água Limpa, localizado na cidade de Piranhas no estado de Goiás, local de onde é extraída a água que abastece a cidade de Piranhas-GO. Na região do Ribeirão Água Limpa a agricultura e a pecuária estão em constante expansão. Por meio de pesquisa de campo identificou-se vários impactos ambientais nesta área, tais como desmatamento desordenado até a margem do córrego, nascente com matas ciliares devastadas, erosões, lavouras de soja próxima a nascente, parte da Área de Preservação Permanente (APP) sendo usado como pastagem, assoreamento por falta de vegetação, dentre outros. É preciso aplicar medidas de correção, proteção e fiscalização da reserva e de (APP).

Palavras-chave: impactos ambientais, área de preservação permanente, nascente.

Basin Analysis of Clean Water Stream in Municipality of Piranhas/GO

Abstract: This study aims to conduct an assessment of environmental impacts in Ribera Agua Limp, located in Piranhas in the state of GO, place from which is extracted from the water that supplies the city of Piranhas. The region that is occupied by livestock and agriculture is in constant expansion, and thus the environment is being harmed. Through field research identified are several environmental impacts in this area, such as disorderly deforestation to the stream bank, with rising devastated riparian forests, er next soybean crop to the east, Permanent Preservation Area (APP) used as pasture, siltation due to l vegetation, among others. You need to apply corrective measures and protection and enforcement... booking and APP.

Keywords: environmental impact, permanent preservation area, east.

Introdução

O campo de estudo Ribeirão Água Limpa está situado no município de Piranhas Goiás. Sua bacia corresponde aproximadamente 76,24 km², constituído de águas límpidas e de boa qualidade dentro da classificação das águas, tendo em vista que o manancial em seu percurso atende a vários proprietários que residem às margens do córrego, e a maioria utiliza de suas águas para consumo humano e para criação de animais. A nascente se encontra aproximadamente 25 km da cidade, indo pela GO-188, sentido Doverlândia, localizada na Fazenda Para Lá. O Ribeirão Água Limpa tem vários afluentes que desaguam no mesmo, mas o principal é o Ribeirão Água Branca.

Durante a pesquisa de campo observou-se que a bacia está sofrendo grandes agressões e é perceptível o seu devastamento e desmatamento desordenado das matas ciliares. Sua nascente está quase toda desmatada e em volta do seu raio existe uma grande lavoura de soja, que devido às poucas curvas de nível existentes possibilita o escoamento dos agrotóxicos usados nas lavouras, bem como o assoreamento.

O motivo crucial para o desenvolvimento desta pesquisa foi verificar as condições da bacia do Ribeirão Água Limpa, que é de abastecimento público da cidade de Piranhas Goiás.

Objetivo geral do artigo é observar os impactos ambientais ocorridos na bacia, desde a nascente até todo o leito do córrego, sendo impactos causados pelo homem ou pelos animais principalmente pela criação de bovinos.

Material e Métodos



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Os dados foram coletados através de pesquisa de campo realizada na bacia do Ribeirão Água Limpa, onde os acadêmicos visitaram o percurso do córrego, desde a nascente até o abastecimento da cidade de Piranhas Goiás. Conforme visita realizada nas margens do Ribeirão Água Limpa e nas principais nascentes que compõem a bacia, foram identificados vários pontos degradados. Sendo também coletadas informações de um profissional da própria região, que é um técnico ambientalista.

Resultados e discussão

Por meio da pesquisa de campo foi observado um desmatamento desordenado na região da nascente, e as margens à direita e a esquerda do Ribeirão Água Limpa, a atividade predominante é a pecuária fazendo uso do solo como pastagens de parte da reserva legal e Área de Preservação Permanente (APP), provocando assim processo erosivo, assoreamento e compactação do solo por pisoteio de animais. Observa-se que a ausência da mata ciliar leva a água que brota do solo a desaparecer.

Como os dados foram colhidos no período chuvoso, encontrou-se as nascentes brotando, os animais tinham sido retirados, mas fotos tiradas em 2006 pelo ambientalista Jonas Darc mostram como na época de seca a nascente é prejudicada. Pode-se notar que grande parte da nascente desaparece, conforme mostra as fotos da Figura 1 (a) e (b), fazendo um parâmetro na seca e no período chuvoso.

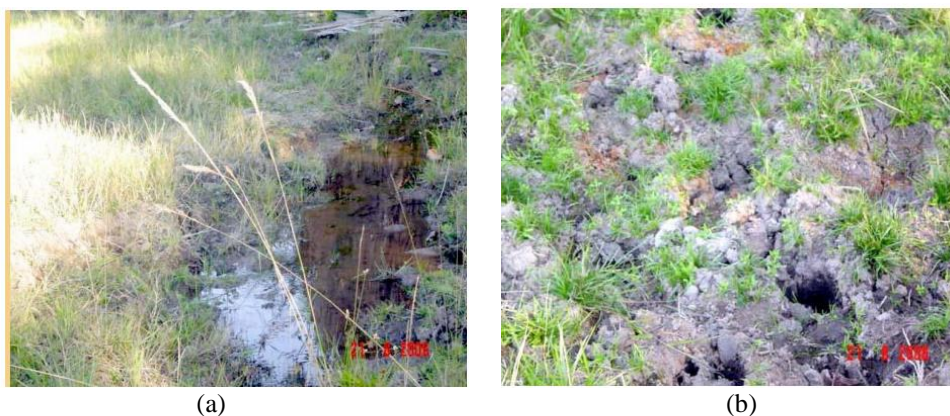


Figura 1. (a) Nascente Ribeirão Água Limpa no período de seca. (b) Pisoteio de animais.

As fotos apresentadas no período de chuva foram tiradas pelos próprios autores em uma pesquisa de campo como mostrado na Figura 2 (a) e (b).



Figura 2. (a) Nascente Ribeirão Água Limpa no período de chuva. (b) Vegetação sem pisoteio de animais.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Uma das principais preocupações da população neste local é a lavoura de soja que está há poucos metros da nascente do Ribeirão Água Limpa, uma área que foi desmatada e hoje se encontra tomada por soja, um ribeirão que abastece uma população de aproximadamente 11.266 habitantes segundo IBGE, (2010), fontes de consumo humano e animal, que está sendo degradada.

A foto da Figura 3, foi fornecida pelo técnico ambientalista Jonas Darck, que esteve presente no momento de gradeação para o plantio da soja, que demonstra o impacto que a lavoura tem provocado à bacia da Água Limpa, na qual se preocupa com o que acontece no meio ambiente. Enquanto que a foto da Figura 4 foi tirada pelos acadêmicos durante a pesquisa de campo.



Figura 3: Processo de Gradeação.

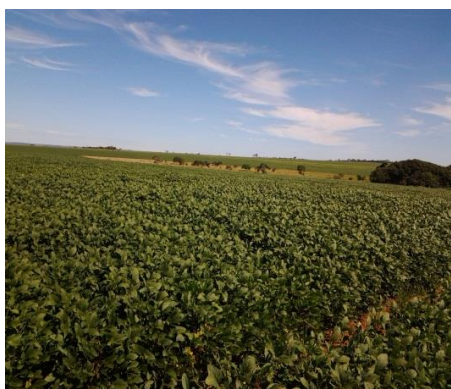


Figura 4: Lavoura de Soja.

Depois de concluir a visita na nascente, seguiu-se no leito do Ribeirão Água Limpa, até a fazenda Estância Rancho Feliz, onde foram demonstrados grandes impactos, o córrego sem vegetação, processo erosivo tomando conta do rio, assoreamento de grande extensão, pisoteio e dejetos de animais. O Ribeirão está totalmente degradado, o local foi roçado até dentro do manancial como mostram as imagens das figuras 5 e 6, tiradas pelos acadêmicos:



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde



Figura 5. Retirada da Mata Ciliar.



Figura 6. Assoreamento.

Com as retiradas das árvores, as enxurradas descobrem todas as raízes e levam a areia toda para dentro do rio, retirando a mesma das raízes das plantas fazendo com que essas venham a cair, conforme mostra a fotografia da figura 7, retirada pelos acadêmicos.



Figura 7. Córrego com raízes descobertas.

De acordo com entrevista feita ao técnico ambientalista da região, foi informado que alguns anos atrás o proprietário da fazenda, veio a queimar uma área de vegetação nesse ribeirão, e teve como consequência a invasão de reptéis, animais peçonhentos, o que fez com que procurassem abrigo em sua residência.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

O solo da nascente do Ribeirão Água Limpa tem características arenosas, contendo uma vegetação não nativa do local, pois a vegetação nativa já foi retirada e substituída por pastagem para bovinos.

Conclusão

Tendo em vista os aspectos observados na pesquisa de campo do Ribeirão Água Limpa, pode se concluir que a nascente se encontra em estado de degradação. Pois, em volta desta região existe uma grande lavoura de soja, com pouquíssimas curvas de níveis no raio da nascente. E no decorrer do seu leito existe compactação por pisoteio de animais, e grande desmatamento na sua margem.

Diante desta situação a área precisa com extrema urgência de medidas de proteção e uma fiscalização que faça respeitar as áreas de preservação permanente. Algumas medidas deverão ser tomadas, primeiramente a conscientização do problema, assim fazer algo para evitar e ajudar a recuperar os degradados, como por exemplo, cercar, reflorestar e construir bebedouros na Área de Preservação Permanente (APP), não jogar lixo na margem do rio, ter uma destinação adequada para os produtos tóxicos. Pois o impacto deste processo desmedido de devastação, é um grande impacto socioambiental que tende a afetar toda a sociedade da cidade de Piranhas-GO.

Referências Bibliográficas

CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 306**, de 5 de julho de 2002.

DARK, Jonas. **Arquivo pessoal de fotos**. 2006.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Censo 2010.

SILVA, D.B; SILVA, J.A; JUNQUEIRA, N.T. Vilela; ANDRADE, L.R.M. **Frutas do Cerrado**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Brasília - DF, 2001, edição especial, 179 p.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Análise de parâmetros térmicos e lumínicos na Biblioteca da Universidade de Rio Verde - UniRV

Ronan Freitas Guimarães¹, Danusa Silva Costa¹, Maria Lídia Fernandes Gonçalves de Avelar¹, Giovana de Freitas Ribeiro¹, Marcelo Judice², Paula Reys³

¹ Graduandos do Curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde - UniRV.

² Professor Mestre do Núcleo de Disciplinas Comuns da Universidade de Rio Verde - UniRV

³ Orientadora, Laboratório de Monitoramento Ambiental da faculdade de Engenharia Ambiental da Universidade de Rio Verde preys@hotmail.com.

Resumo: O estudo em questão foi realizado com a intenção de analisar variáveis microclimáticas na Biblioteca da Universidade de Rio Verde – UniRV. Levou-se em conta três principais variáveis: temperatura, umidade relativa e luminosidade, as quais foram obtidas para estudo através de um Data Logger, que é um usado para esse tipo de trabalho. Foram realizados seis dias de coleta, em três períodos diferentes de cada dia (períodos matutino, vespertino e noturno), em horários iguais para todos os dias. Após a coleta dos dados foram realizadas análises estatísticas que atestaram que os dias com aula foram mais quentes, mais iluminados e mais úmidos que os dias sem aula, entretanto dentro dos padrões aceitáveis para o interior de edificações.

Palavras-chave: Conforto Ambiental, variáveis, temperatura, umidade relativa e luminosidade.

Verification of environmental comfort by Data Logger in the Rio Verde University Library - UniRV

Abstract: The study in question was conducted with the intention of analyzing microclimate variables in the Library of the University of Rio Verde - UniRV. It took into account three key variables: temperature, relative humidity and light, which were obtained for study via a data logger, which is used to this kind of work. Six days of collection were performed in three different periods of the day (periods morning, afternoon and evening), in equal times for every day. After collecting the data were performed statistical analyzes that attested that day with class were warmer, more enlightened and more humid that day without class, however within acceptable standards for the interior of buildings.

Keywords: Environmental Comfort, variables, temperature, relative humidity and brightness.

Introdução

Análises de Conforto Ambiental são fundamentais no que diz respeito ao bem estar animal, e consequentemente ao bem estar humano. A produtividade de colaboradores em indústrias, empresas, escolas ou universidades está diretamente relacionada às percepções de conforto no ambiente de trabalho (Ruas, 1999).

O conforto térmico é definido como uma condição mental que expressa satisfação com o ambiente térmico circunjacente que segundo Ruas:

“está estritamente relacionado com o equilíbrio térmico do corpo humano e esse equilíbrio é influenciado por fatores ambientais e pessoais. Assim, há ambientes em que as condições são favoráveis ao equilíbrio térmico do corpo humano e o homem sente-se bem disposto” (Ruas, 1999, p. 10).

Já com relação ao desconforto térmico Labaki afirma que:

“Situações de desconforto, causadas por temperaturas extremas, falta de ventilação adequada, umidade excessiva combinada com temperaturas elevadas, radiação térmica devido a superfícies muito aquecidas, podem ser bastante prejudiciais, causando sonolência, alteração nos batimentos cardíacos, aumento da sudorese. Psicologicamente tem também seus efeitos, provocando apatia e desinteresse pelo trabalho” (Labaki et al., 2001, p. 2).

A temperatura do ar é considerada a principal variável do conforto térmico. As sensações de calor ou frio são respostas metabólicas geradas pelo organismo que dissipam energia causando desconforto o que geralmente ocasiona a diminuição da produtividade. Quando se tem um ambiente frio o organismo busca reduzir perdas e aumentar combustões internas, essas reduções de trocas térmicas entre



o indivíduo e ambiente ocorre devido ao aumento da resistência térmica da pele. Por outro lado, quando o ambiente está com a temperatura elevada o organismo reage a partir de mecanismos termo-reguladores que geram trocas de calor intensas promovendo a dilatação dos vasos sanguíneos e a produção de suor.

De acordo com Lamberts et al. (2006), a umidade é caracterizada pela quantidade de vapor d'água contido no ar. Este vapor se forma pela evaporação da água, processo que supõe a mudança do estado líquido ao gasoso, sem modificação da sua temperatura. O ar, a uma determinada temperatura, somente pode conter certa quantidade de vapor de água e, chegando a esse valor máximo diz-se que o ar está saturado. Ultrapassado este limite, ocorre a condensação, no qual o vapor excedente muda o estado físico para líquido, provocando assim, o aumento da temperatura da superfície onde ocorre a condensação. Quanto maior a UR, umidade relativa, menor a eficiência da evaporação na remoção do calor. Isto mostra a importância de uma ventilação adequada.

Segundo Martins et al. (2004) a otimização do consumo de energia é um dos atuais desafios enfrentados pela sociedade moderna, devido a crescente escassez dos recursos naturais que, muito provavelmente, trará impactos para as gerações futuras. O uso da energia pela sociedade moderna responde por uma série de impactos ambientais. Uma das formas de minimizar o consumo de energia elétrica e de combustíveis é o melhor aproveitamento da iluminação natural. A iluminação natural é uma medida do fluxo fotométrico por unidade de área, consistindo numa grandeza física que fornece informações sobre o fluxo de energia eletromagnética na faixa espectral do visível (Martins et al. 2004). Contudo, o olho humano não é igualmente sensível a todos os comprimentos de onda da radiação visível, de maneira que essa sensibilidade é levada em conta na curva de resposta de um medidor de iluminação. Desta forma, a iluminação, medida em Lux (lúmens por m²), representa a curva de resposta do olho humano à radiação solar incidente.

O objetivo deste trabalho foi analisar os parâmetros temperatura, umidade relativa e intensidade luminosa, no interior da Biblioteca da Universidade de Rio Verde, GO e compará-los entre dias com a presença e sem a presença de usuários.

Material e Métodos

Os parâmetros temperatura, umidade relativa e intensidade da luz foram medidos com o auxílio do aparelho Data Logger Hobo U12-012. Os registros foram realizados nos dias 28, 29 e 30 de abril de 2015 (dias com presença de usuários) e 01, 02 e 03 de maio de 2015 (dias sem a presença dos usuários). O Data Logger foi programado para captar as variações de temperatura, umidade e intensidade da luz minuto a minuto em três horários diferentes e em cada turno do dia. Os horários foram: em período matutino, das 09:30 às 10:30; -em período vespertino, das 15:30 às 16:30 e; em período noturno, das 20:30 às 21:30.

Após a programação o aparelho, este foi colocado na biblioteca da UniRV para a coleta de dados durante os seis dias consecutivos. Para as análises estatísticas foi utilizado o teste de Tukey.

Resultados e discussão

Para as médias de temperatura ocorreram diferenças significativas em todos os dias analisados (Tabela 1). Dentre os 6 dias estudados a temperatura mais alta foi registrada no terceiro dia de coleta (30/04/2015) chegando a uma média 27.89 °C; o quarto dia foi o que apresentou a menor média para o período de estudo atingindo 26.37 °C (Tabela 1). Assim como ocorreu para os dados de temperatura, a umidade relativa também apresentou diferenças significativas para todos os dias do período de estudo sendo o dia mais úmido 29/04 com 63.36% de umidade e o dia mais seco 02/05 com 56.08% (Tabela 1). É importante ressaltar que nos três primeiros dias de coleta quando a Universidade estava em pleno funcionamento foi o período em que foram registradas as maiores porcentagens de umidade relativa, possivelmente devido ao fluxo de pessoas no local. Com relação à intensidade luminosa os dias 28 e 29 de abril não apresentaram diferenças significativas bem como os dias 01 e 02 de maio (Tabela 1). Ocorreram diferenças significativas entre os dias 30 de abril e 3 de maio (Tabela 1). Isso pode ser explicado devido ao fato dos três primeiros dias de coleta estar havendo aulas e, portanto as luzes estavam acesas. Ao contrário, nos três últimos dias, devido ao feriado, as luzes estavam apagadas. O registro da maior luminosidade se deu em 29/04/2015, alcançando 1154.455738 lux e o de menor luminosidade ocorreu no quinto dia de coleta (02/05/2015) com uma média de 612.285246 lux (Tabela 1).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Tabela 1. Média das variáveis temperatura, umidade relativa e luminosidade nos seis dias analisados. As médias que apresentam números diferentes são as médias que não tem diferenças significativas.

Dias	Temperatura (°C)		Umidade Relativa (%)		Luminosidade (lux)	
28/04/2015	27.309738	a4	61.628607	a4	931.901639	a3
29/04/2015	26.637213	a2	63.361148	a6	1154.455738	a3
30/04/2015	27.893754	a5	62.886656	a5	900.239344	a4
01/05/2015	26.379197	a1	56.647115	a2	621.204918	a1
02/05/2015	26.862656	a3	56.084016	a1	612.285246	a1
03/05/2015	27.227590	a4	59.444262	a3	684.916393	a2

Levando em consideração os períodos coletados, foi possível observar que o período de temperatura média mais elevada foi o período da tarde, pelo fato de ser o horário mais quente do dia, atingindo média de 28.43° C. Sendo que, as três médias apresentaram diferenças significativas, segundo os testes estatísticos de médias que foram realizados. A umidade relativa também apresentou, diferenças significativas entre si. Levando em conta que o período de maior umidade foi o período da noite, o qual provavelmente o clima é mais fresco, e pelo fato da Universidade estar localizada em área rural, a tendência é a umidade aumentar, sendo assim o período apresentou média de 61.93%. Com relação à luminosidade presente no local, foi possível observar que, segundo os testes realizados, houve também diferença significativa entre os períodos. Observando que o período em que se apresentou maior luminosidade na biblioteca da Universidade foi o período da manhã, pelo fato de que na parte da manhã a radiação solar é totalmente voltada para a biblioteca, alcançando a média de 931.90 lux.

Tabela 2. Média das variáveis temperatura, umidade relativa e luminosidade nos 3 períodos escolhidos para análise. Médias seguidas de letras iguais e números diferentes significam que todas apresentam diferenças significativas.

Períodos	Temperatura (°C)		Umidade Relativa (%)		Luminosidade (lux)	
1° - Manhã	27.309738	a2	61.628607	a2	931.901639	a3
2° - Tarde	28.432869	a3	51.247328	a1	271.845902	a2
3° - Noite	26.939820	a1	61.935656	a3	105.363934	a1

Conclusão

Os dias com aula apresentaram médias de temperatura, umidade relativa e luminosidade maiores que os dias sem aula, entretanto dentro dos padrões aceitáveis para o interior de edificações.

Referências Bibliográficas

LABAKI, L. C.; BUENO-BARTHOLOMEI, C. L. **Avaliação do conforto térmico e luminoso de prédios escolares da rede pública**, Campinas – SP. In: Encontro Nacional do Conforto no Ambiente Construído, 6, 2001. Anais. São Paulo, 2001.

MARTINS, F.R., PEREIRA, E.P., LONGO, K. **Níveis de Iluminância do céu no alvorecer e no ocaso**. Anais do XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Fortaleza, 2004.

RUAS, Álvaro C. **Conforto térmicos nos ambientes de trabalho**. Brasília: Ministério do Trabalho, 1999.

RUAS, A. C. **Conforto Térmico nos ambientes de trabalho**. São Paulo: FUNDACENTRO, 1999.

SCHMID, A. L. **A ideia de conforto: reflexões sobre o ambiente construído**. Curitiba: Pacto Ambiental, 2005.



Análise do conforto térmico na lanchonete da Universidade de Rio Verde-Goiás

Raylla Muniz de Souza¹, Cristina Gonçalves do Prado¹, Fernando Cruvinel Furtado¹, Patrícia Trajano de Brito Silva¹, Paula Reys².

¹ Graduando (a) da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde. rayllams@gmail.com.

² Orientadora, Coordenadora do Laboratório de Monitoramento Ambiental da Faculdade de Engenharia Ambiental da Universidade de Rio Verde.

Resumo: O presente estudo analisou o conforto térmico na lanchonete da Universidade de Rio Verde, GO, levando em consideração a temperatura, umidade relativa e intensidade luminosa, verificando que alguns dados foram significativos diante dos resultados obtidos nas medições. Sendo que o conforto térmico requer um ambiente climatizado e um ar de qualidade aumentando assim a produtividade, pois um ambiente muito quente ou muito frio pode causar um desconforto, reduzindo o desempenho das tarefas. A iluminação tem papel fundamental para a realização de atividades, pois envolve a percepção visual de espaços, objetos e foco nas tarefas realizadas.

Palavras-chave: luminosidade, temperatura, umidade relativa

Analysis of thermal comfort in the cafeteria at the University of Rio Verde-Goiás

Abstract: The present study analyzed the thermal comfort in the cafeteria at the University of Rio Verde, GO, taking into consideration the temperature, relative humidity and luminous intensity, verifying that some data were significant on the results obtained in measurements. Being that thermal comfort requires an air-conditioned environment and an air of quality thereby increasing productivity, because a very hot or very cold environment can cause discomfort, reducing the performance of tasks. Lighting plays a key role in carrying out activities as it involves the visual perception of spaces, objects and focus on tasks performed.

Keywords: light, temperature, relative humidity

Introdução

O Conforto Ambiental ainda é pouco utilizado nas estruturas domiciliares, industriais e corporativo no mundo, por se tratar de uma ferramenta ainda em adaptação vários locais de trabalho não a compõe, como primeiro receio de empresários e que os estudos são novos e tem certa resistência por conta do passado aonde era realizada a mesma atividade sem prejuízos notáveis o segundo problema seria a mão de obra qualificada para atender as necessidades do conforto ambiental e o alto gasto em projetos.

Segundo a ASHRAE Standard 55 conforto térmico é definido como “A condição da mente que expressa satisfação com o ambiente térmico”.

Situações de desconforto como a falta de ventilação adequada, umidade excessiva junto a temperaturas elevadas, radiação térmica, podem ser prejudiciais, causando sonolência, alteração nos batimentos cardíacos, aumento da sudorese. Psicologicamente tem também seus efeitos, provocando apatia e desinteresse pelo trabalho (Labaki et. al., 2001, p. 2).

A importância do estudo sobre o conforto térmico está relacionada com, a satisfação do homem ou seu bem-estar em se sentir termicamente confortável; A performance humana, apresentam melhor desempenho nas suas atividades em ambientes com conforto térmico; A conservação de energia, a sociedade atual passa grande parte do seu tempo em ambientes artificialmente climatizados conhecendo as condições e os parâmetros relativos ao conforto térmico dos ocupantes em seus ambientes, evitam-se desperdícios desnecessários de energia com a refrigeração.

O conforto térmico está comprovado através de estudos e na prática do dia a dia que as pessoas, sentindo-se confortáveis, produzem mais, sentem-se mais dispostas e ficam mais propensas a consumirem, pois preferem permanecer num ambiente agradável.

O desempenho na realização de toda e quaisquer tarefas está relacionado ao conforto, levando em consideração o conforto térmico. O conforto térmico requer um ambiente climatizado e um ar de



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

qualidade aumentando assim a produtividade, pois um ambiente muito quente ou muito frio pode causar um desconforto, reduzindo o desempenho das tarefas. A iluminação tem papel fundamental para a realização de atividades, pois envolve a percepção visual de espaços, objetos e foco nas tarefas realizadas.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros de conforto térmico, temperatura, umidade relativa e intensidade luminosa na lanchonete da Universidade de Rio Verde e verificar a conformidade dos parâmetros obtidos de acordo com a NBR 15.220.

Material e Métodos

Foi utilizado para as medições o HOBO Data Loggers, para obter a temperatura e a luminosidade da lanchonete da Universidade de Rio Verde, Goiás. As medições foram realizadas durante quatro dias, sendo que cada dia foram feitas três medições (manhã, tarde e noite) sendo uma hora cada medição, totalizando 12 horas de medições em quatro dias. No dia 23/04/2015 foram realizadas as seguintes medições durante o dia, das 08h35min às 09h35min da manhã, das 16h00min às 17h00min da tarde, das 20h23min às 21h23min da noite. No dia 28/04/2015 foram das 07h30min às 08h30min da manhã, das 12h00min às 13h00min da tarde, das 20h35min às 21h35min da noite. No dia 29/04/2015 das 07h35min às 08h35min da manhã, das 12h00min às 13h00min da tarde, das 20h15min às 21h15min da noite. No dia 30/04/2015 das 07h40min às 08h40min da manhã, das 12h00min às 13h00min da tarde, das 20h00min às 21h00min da noite.

Resultados e discussão

Tabela 1. Dados dos Dias de acordo com o período do dia em uma Lanchonete da UNIRV. Temp (temperatura); Umi. Rel. (Umidade Relativa do Ar). An = An (não a diferença entre as medias); An ≠ An (Há diferença entre as médias).

Período da Manhã		Período da Tarde		Período da Noite	
Dia	Temp. (°C)	Dia	Temp. (°C)	Dia	Temp. (°C)
3°	24,96 a1	1°	29,63 a1	2°	28,96 a1
4°	26,21 a2	4°	30,91 a2	3°	29,87 a2
1°	26,34 a3	3°	31,33 a3	4°	29,94 a2
2°	26,67 a3	2°	32,52 a4	1°	30,70 a3
	Umi. Rel (%)		Umi. Rel (%)		Umi. Rel (%)
2°	69,45% a1	4°	54,38% a1	4°	57,73% a1
4°	70,42% a2	2°	54,58% a1 e a2	3°	62,42% a2
3°	70,64% a2	3°	55,09% a2	3°	63,38% a3
1°	79,42% a3	1°	73,34% a3	1°	66,05% a4
	Lux		Lux		Lux
1°	11,41 a1	1°	11,41 a1	3°	40,42 a1
4°	156,03 a2	4°	183,21 a2	1°	56,09 a2
2°	163,28 a2	3°	342,17 a3	4°	56,38 a2
3°	388,30 a3	2°	389,21 a4	2°	57,68 a2

Com os dados coletados acima pode-se observar que em relação a temperatura há diferença no período da manhã tendo como menor temperatura no 3° dia (24,96 °C) e com a maior temperatura (32,52°C) na parte da tarde, com um clima ameno no parte da noite, pois temos pouca diferença entre as médias de temperatura.

Em relação à Umidade Relativa à parte da manhã temos a melhor umidade (79,42%) onde tem o fenômeno do ponto de orvalho ocorrendo do qual temos mais partículas de água na massa de ar e novamente a parte da tarde temos a menor umidade (54,38%) onde o sol tem o maior valor de irradiação de luz e calor com médias diferentes e a parte da noite tem médias diferenciadas mais não tem o calor irradiado pelo sol por motivos naturais na luminosidade a parte da manhã de poucas diferenças de médias, pois o sol está nascendo ao lado leste da lanchonete e a irradiação solar é pequena ainda, já na tarde o tem a maior diferença de luminosidade e quando o sol está com a sua irradiação solar no maior grau e com a luminosidade em alta que entra na lanchonete todos os locais que tem as aberturas para entrada dessa luz que depende muito do projeto civil do lugar a parte da noite só tem uma diferença de luminosidade



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

que no início e feita pela o parte final da irradiação solar no local e o restante que não tem diferença, pois é produzida pelas lâmpadas que não tem variação de irradiação de luz.

Tabela 2. Dados dos Períodos do dia. $A_n = A_n$ (não a diferença entre as médias); $A_n \neq A_n$ (Há diferença entre as médias).

Períodos	Temperatura
1°	26,05 a1, a2 e a3
2°	29,60 a1,a2 e a3
3°	31,30 a1,a2 e a3
	Umidade Relativa do Ar
1°	57,53% a1, a2 e a3
2°	64,22% a1,a2 e a3
3°	72,49% a1, a2 e a3
	Luz
1°	41,48 a1 e a2
2°	168,23 a1, a2 e a3
3°	254,21 a1, a2 e a3

Nos períodos do dia a diferenças entre as médias são constantes por inúmeros fatores como a acumulação de pessoal, a irradiação solar, a temperatura interna e externa, serviços feitos por colaboradores que podem atuar como atenuadores ou aumentadores de ações que podem ter efeitos nos dados coletados.

Conclusão

Este trabalho procurou analisar os parâmetros de conforto térmico, temperatura, umidade relativa e intensidade luminosa na lanchonete da Universidade de Rio Verde e verificar a conformidade dos parâmetros obtidos de acordo com a NBR 15.220. Assim foram feitas medições na lanchonete da Universidade de Rio Verde, GO. Através das análises dos dados coletados no ambiente de estudo, pode-se verificar que as temperaturas no período da tarde ficaram mais elevadas do que nos demais períodos. A umidade relativa do ar registrou maior umidade no período da manhã, sendo que em relação à luminosidade houve diferença entre as medias, levando em consideração a irradiação solar. Verificando que os dados obtidos não estão em conformidade coma a NBR 15220.

Referências Bibliográficas

ABNT. Desempenho térmico de edificações. Projeto 02:135.07-001:2003. ABNT/CB-02- Comitê Brasileiro de Construção Civil. CE-02:135.07 - Comissão de Estudo de Desempenho Térmico de Edificações. NBR 15220.

ASHRAE 55-2004. (2004). Térmicos condições ambientais para Ocupação Humana. Padrão ASHRAE.

DALVITE, B.; Oliveira D.; Nunes, G.; Perius, M. & Sherer, M. J., 2007. Análise do conforto acústico, térmico e lumínico em escolas da rede pública de Santa Maria, RS. **Revista Disciplinarum Scientia**. Série: Artes, Letras e Comunicação, S. Maria, v.8, n.1, p. 1-13, 2007.

LOPES. O.G. **Conforto térmico e qualidade do ar em ambientes**. Disponível: www.cursos.unisanta.br/mecanica/polari/ct-og.pdf. Acesso em: 05-de maio de 2015.

PAULA R.P. **Estudo das variáveis do conforto térmico e luminoso em ambientes escolares**. Bauru SP.: Desenho Industrial da Faculdade de Arquitetura, Artes de Comunicação. 2005. 178p. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação/ Universidade Estadual Paulista, 2005. Disponível em: http://www4.faac.unesp.br/posgraduacao/design/dissertacoes/paula.php?menu_esq1=posgraduacao.



Análise dos Resíduos Sólidos do Lixão de Piranhas Goiás

Jordana Almeida Marques¹ Zaqueu Henrique de Souza²

¹ Estudante de Engenharia Ambiental UniRV-Campus Caiapônia, jordanam21@hotmail.com.

² Professor na UniRV-Campus Caiapônia, bolsista FAPEG, zaqhen@gmail.com.

Resumo: O destino final dos resíduos sólidos é um problema que afeta boa parte dos municípios no Brasil, pois a população consome vários tipos de materiais que são descartáveis, devido a isso é necessário um local para o destino final desses objetos ou a sua separação para reciclar. O presente trabalho tem por objetivo apresentar o local do destino final dos resíduos sólidos do município de Piranhas, Goiás. O município de Piranhas tem um lixão a céu aberto que contém lixos hospitalares, orgânico, eletrônicos, de construção civil entre outros, o que prejudica e corre o risco de estar contaminando a área e ao seu entorno, certo que a situação de impacto ambiental, por mais que exista uma cooperativa para a separação de materiais recicláveis, assim ajudando a diminuir os impactos, o local não oferece condições adequadas para o trabalho colocando em risco a saúde dos trabalhadores.

Palavras-Chave: Reciclagem, resíduos sólidos, poluição, impacto ambiental.

Analysis of Solid Waste of Dump of the Piranhas Goiás

Abstract: The final disposal of solid waste is a problem that affects many of the municipalities in Brazil, because the population uses various materials which are disposable, because of this location for the final destination of these objects or its separation for recycling is required. This study aims to present the site of final disposal of solid waste in the municipality of Piranhas, Goiás. The municipality of Piranhas have a dump open pit containing medical waste, organic, electronic, construction among others, which hurts and is likely to be contaminating the area and its surroundings, certain that the environmental impact situation, however there is a cooperative for the separation of recyclable materials, thus helping to reduce the impacts, the site does not offer suitable conditions for work endangering the health of workers.

Keywords: Recycling, solid waste, pollution, environmental impact.

Introdução

O surgimento dos lixões a céu aberto foi desencadeada principalmente a partir do aumento da população, produção, consumo e utilização de produtos descartáveis. Com os crescimentos das cidades e das indústrias não existiam locais apropriados para serem depositados os resíduos sólidos, assim eram colocados próximos às áreas urbanas, foi quando deu início aos famosos "lixões". Resíduo ou lixo é qualquer material considerado inútil e sem valor, gerado pela atividade humana, que é rejeitado e descartado no meio ambiente. Quando coletado, os resíduos podem ser colocados em aterros ou destinados a compostagem, incineração e reciclagem.

De modo geral, os aterros podem ser classificados como: sanitários, controlados e "lixões". Aterros sanitários utilizam tecnologias que minimizam os impactos ambientais e os possíveis riscos à saúde humana, como, por exemplo, a impermeabilização do solo para evitar a infiltração dos líquidos como o chorume. O depósito do lixo em lixões, não segue normas específicas e é feita a céu aberto, como ocorre no município de Piranhas Goiás.

De acordo com Santos (2001), o processo de ocupação da região onde hoje está o município de Piranhas iniciou-se por volta de 1948. Em 1953, esse povoado acabou emancipado pela Lei Estadual nº 812, sendo oficialmente instalado em janeiro de 1954, desmembrando-se de Caiapônia. Antes já existiam muitas fazendas por aqui, facilitando a existência de uma pequena cidade. Com a vinda da Fundação Brasil Central ainda em 1945, os fazendeiros se uniram aos trabalhadores da Fundação, aproximados pela facilidade de transporte e médicos a pronta disposição, de modo que surgiam as casas, necessitava a demarcação de lotes. Com isso, foram atraídos muitos imigrantes e houve um índice de natalidade relativa, portanto passa a existir o município de Piranhas. Na cidade, a principal atividade que move a



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

economia é a pecuária, existem também alguns laticínios, fábrica do doce, pequenas e grandes lavouras. Piranhas possui um atrativo turístico, como cachoeiras (Salto do São Domingos, Três Tombos, Piancó, Piquenique, Santa Márcia) e rios (Corgão, Piranhas, Água Limpa). Segundo o Censo do IBGE (2010), Piranhas tem 11.266 habitantes.

Considerando a carência de estudos nessa área, o objetivo do presente estudo foi avaliar o local, onde se encontra o Lixão da cidade de Piranhas-Goiás e verificar suas condições ambientais bem como as possibilidades de impactos socioambientais, provocados pela destinação equivocada dos resíduos sólidos oriundos da zona urbana do município de Piranhas.

Material e Métodos

A região de estudo localiza-se a 3 Km da cidade de Piranhas, Goiás na GO-060 a 35,6 km da cidade de Arenópolis – Goiás. Recebeu o nome de COOPERBIL (Cooperativa Biológica de Resíduos Sólidos de Piranhas).

Para coleta dos dados foram realizadas visitas periódicas ao local, durante o mês de novembro de 2014, os participantes do grupo entrevistou os trabalhadores, para saberem as condições de trabalho e como que é feito a separação dos resíduos sólidos daquela área, e também entrevistarão alguns fazendeiros próximo a área onde está concentrada o lixo. O local foi fotografado e a Prefeitura Municipal de Piranhas disponibilizará informações para complementar o trabalho. Foi utilizando um gps para coleta de coordenadas geograficas e posteriormente foi utilizado o Google Eart Pro, para fazer algumas medições. Foi feito um levantamento do tipo de solo no entorno do local.

Resultados e Discussão

No dia doze de novembro de dois mil e quatorze, foram iniciadas as visitas ao lixão de Piranhas (a área pode ser vista na Figura 1). Nesse local existe um casal responsável que trabalha a doze anos com resíduos sólidos.

Próximo a área do lixão existe uma represa a 234,10 metros, e um córrego, chamado Corgão que esta localizado 505,02 metros. Portanto esse fato é preocupante, pois existem vários metais pesados que podem ficar concentrados no solo, e prejudica a saúde dos seres vivos que vivem entorno dessa região, considerando que é uma região de solo arenoso e a proximidade com os corpos d'água.



Figura 1. Área total do lixão do município de Piranhas-GO.

Na área é realizado um processo de separação, entre papelão, plásticos, garrafas pets, embalagens de produtos de limpeza e vidros, essa separação é feita através das cores dos materiais que por lá chegam, alguns desses objetos são prensados e depositados em sacos de nylon, são empilhados e reservados até acumular oito toneladas, em aproximadamente um período de cinquenta e três dias. Na Figura 2 demonstra o processo de separação do lixo.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde



Figura 2. Separação dos Resíduos Sólidos.

Os responsáveis pela separação do material contratam um veículo para buscar os objetos separados e esses são levados para os municípios de Barra do Garças e Goiânia, onde reside a indústria de reciclagem. São recolhidos vinte caminhões de galhas por semana na cidade de Piranhas, e levadas ao lixão, sendo aproveitadas para a produção de carvão. O processo é feito através de um forno em que queima a lenha e esta torna-se carvão, (como pode ser observado na Figura 3) e o pacote é vendido a quinze reais, gerando assim uma renda a mais.



Figura 3. Galhas que se transformam em Carvão.

Na área onde é depositado os resíduos sólidos, produzidos pela população piranhense, trabalham em média onze funcionários, sendo quatro catadores que recebem o total de R\$ 1.200,00 cada um, e o restante são separadores e recebem o valor de R\$ 724,00 cada (os valores são pagos mensalmente). Eles trabalham meio período por dia. Os responsáveis para os pagamentos dos catadores e separadores são a prefeitura com ajuda de um salário mínimo e o restante é pago através do lucro obtido pela venda do lixo separado.

A condição de trabalho dos funcionários que trabalham com resíduos sólidos é inadequada, pois eles utilizam somente luvas e botas, entretanto deveriam usar, protetor solar, máscaras e roupas específicas, devido ao fato de que estão expostos a diversas substâncias químicas, e estando em contato com inúmeros fungos, bactérias, que podem causar riscos de vida e sérios danos à sua saúde. Segundo um funcionário, a aproximadamente seis anos atrás um trabalhador foi atingido por uma agulha que continha um líquido, e este perdeu o movimento do dedo. Portanto, é necessário o uso de recursos de proteção apropriado para lidar com o lixo.

Durante o período das visitas ao lixão, foi observado a presença de fumaça, e de alguns resíduos sólidos queimados e outros sendo queimados. Esta prática da queimada dos resíduos é uma tentativa de reduzir volume do lixo, para poder continuar usando o mesmo espaço.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Em uma entrevista feita no dia doze de novembro de dois mil e quatorze, com alguns fazendeiros que vivem as proximidades do lixão, relatou-se que em alguns períodos do ano uma fumaça de cor escura com forte odor chegam até as fazendas os prejudicando, causando problemas de saúde, como alergias e tosse contínuas nos moradores. Outro problema levantado sobre o que atrapalha esses moradores, são as sacolas plásticas que devido ao vento chegam até as fazendas que criam bovinos e os mesmos quando se comem a sacola adoecem e morrem.

As margens da estrada, que dá acesso ao lixão e as fazendas, existem uma grande quantidade de lixo jogado nas proximidades, ou seja que está sendo jogado fora do lixão, aumentando ainda mais o impacto socioambiental.

Para o recolhimento do lixo hospitalar, a Prefeitura Municipal de Piranhas contratou uma empresa situada na cidade de Senador Canêdo-GO, cujo o nome é Centroeste Ambiental onde ela coleta e incinera os resíduos hospitalares, mas no local onde é depositado o lixo, encontrou-se bem distante da entrada um saco preto e aberto com lixo hospitalar, contendo vasilhames de coleta, agulha e mangueira de soro, podendo ser analisado na Figura 4.



Figura 4. Lixo Hospitalar.

Produtos eletrônicos, como baterias de celulares, pilhas, celulares, máquinas estragadas, produtos eletrodomésticos e materiais de construção estão espalhados por todo o lixão causando imenso volume aos amontoados de lixo, que é demonstrado na Figura 5.



Figura 5. Produtos eletrodomésticos e eletrônicos.

Para destinação final de resíduos sólidos específicos são adotadas as medidas preconizadas em suas respectivas Resoluções, a saber:

- Resolução CONAMA Nº 257, de 30 de junho de 1999 - pilhas e baterias;
- Resoluções CONAMA Nº 258, de 26 de agosto de 1999 e Nº 301, de 21 de março de 2002 - pneus;



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

- Resoluções CONAMA N° 307, 5 de julho de 2002 - resíduos da construção civil;
- Resolução CONAMA N° 358, de 29 de abril de 2005 - tratamento e disposição final dos resíduos dos serviços de saúde.

Neste caso o município de Piranhas não atende o exposto nesta resoluções, e portanto gerando um impacto que coloca em risco a vida e a saúde da população atualmente e no futuro, pois muitos dos produtos que poderiam estar sendo reciclados estão sendo jogados de forma inadequada e que levará dezena, centenas de anos para se decompor e liberará substâncias prejudiciais ao equilíbrio do ecossistema e a saúde.

Conclusão

Diante de todo trabalho realizado conclui-se que a disposição final dos resíduos sólidos do município de Piranhas está inadequado, devido o fato de estar em um local impróprio, com um amontoado de lixos a céu aberto, sem uma supervisão técnica adequada. Porém foi observado um ponto positivo no local, que é a separação dos materiais recicláveis como, papelão, garrafas pets, vidros entre outros. No entanto deve ser observado que esta separação é insuficiente diante da demanda e também que os trabalhadores estão colocando as suas vidas em risco, por não terem a condições de trabalho adequadas.

No Lixão de Piranhas-Goiás observa-se que há carência de investimentos para esse tipo de área, deixando assim o lixo a disposição, gerando poluição a fauna e flora, causando problemas de saúde a população do entorno e aos que trabalham no lixão e colocando em riscos de contaminação os solos e águas.

Referências Bibliográficas

IBGE, **Censo 2010 do Estado de Goiás** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_goiias.pdf>

SANTOS, Nunes de Faria, Maria Glória **O município de Piranhas Geografia, História e Educação Ambiental** Kelps, 2001.



Avaliação do potencial de biorremediação da *Eichhornia crassipes* em efluente industrial¹

Beatriz Ferreira de Macêdo¹, Gleycyane Freitas de Oliveira², Weliton Eduardo Lima de Araújo³, Alex Anderson de Oliveira Moura⁴

¹ Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde. beatrizfmacedo@hotmail.com.

² Engenheira Ambiental graduada pela Universidade de Rio Verde, 2014. E-mail: francianepaula_rd@hotmail.com.

³ Orientador, Professor Mestre, da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2014. E-mail: weliton@unirv.edu.br.

⁴ Coorientador, Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2014. E-mail: moura.alex@unirv.edu.br.

Resumo: Com o crescente consumo mundial, a utilização de embalagens plásticas para diversas atividades vem aumentando significativamente. E esses materiais apresentam grande quantidade de poluentes em seus efluentes que podem causar a eutrofização do meio hídrico. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de redução de DBO e DQO pela *Eichhornia crassipes* em efluente industrial e acompanhar seu desenvolvimento em diferentes tipos de potencial hidrogeniônico (pH). A primeira etapa do experimento visou o estudo da tolerância da *Eichhornia crassipes* no tocante à faixa de pH e teor de matéria orgânica. A segunda etapa visou o teste de tolerância de plantas em um efluente com pH controlado assim como a avaliação da redução de DBO e DQO com as diluições do mesmo. Houve uma faixa elevada de pH (7,14 à 12,9) e carga orgânica. O período de sobrevivência dos exemplares foi de apenas 20 dias, com o pH controlado (5,9 à 7,15), conseguiu-se atingir o período de detenção hidráulica de 30 dias previsto no projeto. A diluição de 25 % de efluente demonstrou ser a mais eficiente obtendo-se eficiências de redução de 63,1% de DBO e 87,7% de DQO. A presente espécie estudada não suportou altos valores de pH alcalino, no entanto, demonstraram eficiente na redução de DBO e DQO.

Palavras-chave: Poluentes, potencial hidrogeniônico, redução de DBO/DQO

Assessment of the potential for bioremediation of *Eichhorniacrassipes* in industrial effluent

Keywords: pollutants, hydrogen potential, reduction of BOD / COD

Introdução

Com o crescente consumo mundial, a utilização de embalagens plásticas para diversas atividades vem aumentando significativamente e a reciclagem das mesmas se tornou imprescindível, devido a grande geração de resíduo que se dá pelo crescente volume de utilização e descarte irracional pós-consumo (Forlin e Faria, 2002). No processo industrial, esses materiais apresentam grande quantidade de poluentes. Dentro desse processo, a água de lavagem das embalagens, também chamada de efluente, possui alta carga orgânica, sendo necessário um tratamento adequado para uma destinação correta, e assim evitando a degradação ambiental dos corpos hídricos.

Segundo Figueiredo et al. (2007), essa degradação está relacionada com a eutrofização, que ocorre pela acumulação de nutrientes. Com a eutrofização, ocorre uma diminuição de oxigênio dissolvido na água e aumento de microrganismos, podendo chegar à morte do corpo hídrico (Caris et al., 2008).

Segundo Gonçalves Júnior et al. (2008), a *Eichhornia Crassipes*, popularmente chamada de Aguapé, é uma macrófita aquática que tem a função de biorremediação de poluentes, coliformes e até redução de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e a demanda química de oxigênio (DQO). De acordo com Pinto et al. (1992) apud Hussar e Bastos (2008), o aguapé possui quatro mecanismos de despoluição, sendo eles: ação filtrante, absorção, oxigenação e ação bioquímica, em suas raízes acontece intensa atividade microbiana, justamente pelo fato de estarem submersas à carga poluidora. Nessa atividade, as bactérias promovem oxidação biológica de compostos orgânicos, abaixando os níveis de DBO e DQO.

Para Giordano (2004), a DBO e a DQO são maneiras de medir indiretamente o teor de matéria orgânica, sendo a DBO o valor de oxigênio para os micro-organismos biodegradarem a matéria orgânica e a DQO para que eles a oxidem quimicamente.



Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de redução de DBO e DQO em efluente industrial e acompanhar seu desenvolvimento em diferentes tipos de potencial hidrogeniônico (pH).

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em duas etapas distintas: a primeira visou o estudo da tolerância da *Eichhornia crassipes* no tocante à faixa de pH e teor de matéria orgânica. A segunda etapa visou o teste de tolerância de plantas em um efluente com pH controlado assim como a avaliação da redução de DBO e DQO com as diluições do mesmo.

A coleta das mudas foi realizada nos dias 16 maio e 25 de setembro de 2014, na Lagoa do Clube Campestre em Rio Verde – GO, sendo coletadas 100 mudas da macrófita *Eichhornia crassipes* de mesmo tamanho, em seguida foram acondicionadas em recipientes plásticos com água limpa e trocada todos os dias por um período de 05 (cinco) dias para limpeza de eventuais impurezas. A coleta do efluente foi realizada nos dias 29 de maio e 25 de setembro de 2014, às oito horas da manhã na empresa CVP Reciclagem, situada também em Rio Verde – GO. Foram coletados 200 L do mesmo.

A atividade desta empresa consiste na produção de plástico granulado por meio da reciclagem de embalagens plásticas. Este efluente é gerado através da água de lavagem de um processo industrial contendo alta carga orgânica. Segundo a empresa, a fim de inibir o mau cheiro e corrigir o pH para a destinação do efluente, lança-se cal no mesmo. Portanto, o efluente foi coletado com e sem o lançamento do cal.

Antes da montagem do experimento, as plantas foram submetidas à pesagem por meio de uma balança de mensuração para avaliar o crescimento de biomassa no final do experimento.

A montagem do experimento aconteceu segundo a metodologia de MORAES (2013) que se baseia em um delineamento inteiramente casualizado composto por 05 tratamentos com 04 repetições e 05 mudas de aguapé em cada recipiente (Tabela 1). Sendo esse realizado em dois períodos de detenção hidráulica de 30 dias cada.

Tabela 1. Descrição da composição dos tratamentos utilizados no experimento.

Tratamentos	(% em Efluente)	Diluições
T1	0	16 L de água destilada
T2	25	12 L de água destilada e 4 L de efluente
T3	50	8 L de água destilada e 8 L de efluente
T4	75	4 L de água destilada e 12 L de efluente
T5	100	16 L de efluente

Em seguida foi aferido o pH de cada tratamento, acompanhado semanalmente, visando verificar as possíveis oscilações ocorridas. Em sequência, foram preparadas as amostras de 500 ml cada para envio ao laboratório a fim de se analisar o DBO e DQO.

Resultados e Discussão

Na primeira fase do experimento com o pH alcalino, devido o lançamento de cal no mesmo, foi observado a capacidade de tolerância da espécie estudada a uma faixa elevada de pH (7,14 à 12,9) e carga orgânica. O período de sobrevivência dos exemplares foi de apenas 20 dias, compreendidos entre os dias 29 de maio a 18 de junho. Sobreviveram até o vigésimo dia de observação os tratamentos T2 e T1, 25% e 0% de diluição de efluente, respectivamente.

Na segunda fase do experimento, com o pH controlado (5,9 à 7,15), conseguiu-se atingir o período de detenção hidráulica de 30 dias previsto no projeto, compreendidos entre os dias 25 de setembro a 25 de outubro de 2014. Os tratamentos T1, T2 e T3 que correspondem a 0, 25 e 50% de concentração de efluente, sobreviveram o até o final dos 30 dias com alguns diferenciais, no tratamento T1, as plantas se mantiveram no mesmo porte sem desenvolvimento.

No tratamento T2 houve crescimento das plantas. No tratamento T3 houve crescimento apenas nas repetições 01 e 02, pois houve uma interferência externa de introdução de solos nas repetições 03 e 04.

Assim como na primeira etapa, os tratamentos T5 e T4, correspondentes a 100 e 75% de diluição do efluente, não resistiram à alta concentração de nutrientes.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Fátima et al. (2007) afirmam que para o emprego da *Eichhornia crassipes* como bioindicador de níveis elevados de poluição hídrica, avalia-se a planta quando essa apresenta crescimento relevante na parte aérea e nas raízes curtas. Essa situação foi comprovada nos tratamentos T4 e T5, sendo observada apenas a diminuição das suas raízes, pois o tempo de sobrevivência não foi suficiente para gerar alteração no ganho de massa referente à parte aérea. Este resultado pode ser avaliado ainda como comprovação de que o tratamento T2 corresponde ao fator de diluição de efluente ideal para o desenvolvimento da espécie estudada, pois não se obteve raízes curtas, ao contrário, houve ganho de biomassa tanto radicular quanto aérea.

Em referência aos resultados pertinentes ao ganho de biomassa da espécie estudada (Tabela 2), foi observado um incremento para esse parâmetro nos tratamentos T1, T2 e T3, os quais atingiram o tempo de detenção hidráulico pretendido no projeto. Dentre estes, houve um destaque para o tratamento T2, obtendo um ganho médio de biomassa igual a 8.005g.

Tabela 2. Média do ganho de biomassa (kg/recipiente) das plantas em todas repetições para todos os tratamentos.

Tratamentos	Repetição 1			Repetição 2		
	Inicial (g)	Final (g)	Ganho de massa (g)	Inicial (g)	Final (g)	Ganho de massa (g)
T1	220	645	425	250	645	395
T2	235	2.085	1.850	280	2.810	2.530
T3	310	1.120	810	325	1.480	1.155
T4	320	-	-	280	-	-
T5	270	-	-	255	-	-
Tratamentos	Repetição 3			Repetição 4		
	Inicial (g)	Final (g)	Ganho de massa (g)	Inicial (g)	Final (g)	Ganho de massa (g)
T1	305	740	435	320	775	455
T2	185	2.230	2.045	190	1.770	1.580
T3	370	425	55	260	305	45
T4	300	-	-	330	-	-
T5	305	-	-	340	-	-

Em alusão aos resultados pertinentes aos parâmetros DBO e DQO, os valores iniciais e finais obtidos na segunda etapa do experimento, compreendendo as amostras de cada tratamento, estão representados na Tabela 3. Para os tratamentos T4 e T5 não houve valores devido à morte dos mesmos.

Tabela 3. Média dos valores iniciais e finais de DBO e DQO (mg L⁻¹) de todos os tratamentos na segunda etapa.

Tratamentos	Parâmetros			
	DBO inicial	DBO final	DQO inicial	DQO final
1	105,6	121,2	625,6	657,8
2	178,3	65,7	1.411,0	173,5
3	420,0	273,2	3.018,0	819,6
4	916,6	-	7.188,0	-
5	1.566,6	-	8.434,0	-

Após a realização do cálculo de eficiência nos tratamentos para os parâmetros avaliados, constatou-se que para o tratamento T1, sem a presença do efluente, houve um incremento dos valores de DBO e DQO. Diniz et al (2005) explica que esse incremento se dá pela reintrodução de nutrientes pela decomposição de folhagem e raiz da planta, sendo este um mecanismo de auto preservação dessa espécie.

No tratamento T2, diluição de 25% de efluente, observou-se o melhor desempenho da espécie



estudada para remoção de DBO e DQO, obtendo-se eficiências iguais a 63,14% e 87,7%, respectivamente.

Baseando-se nas informações já descritas anteriormente sobre o fator de tolerância dessa espécie a elevadas taxas de concentração de matéria orgânica, pode-se afirmar que para o efluente em questão, a melhor diluição para o emprego da *Eichhorniacrassipes* como biodepurador corresponde a de 25% tratamento T2.

Em referência a avaliação estatística da análise de variância (ANAVA), nota-se que ocorreu variação significativa ($P < 0,05$) em relação à diluição do efluente com os parâmetros ganhos de biomassa, DBO e DQO. O teste de Tukey demonstrou que não houve diferença significativa entre os tratamentos T1 e T3, sendo apontado apenas uma variação de comportamento entre os tratamentos citados anteriormente e o tratamento T2 (25% de efluente) para todos os parâmetros avaliados.

Conclusão

Mediante os resultados apresentados no experimento realizado, conclui-se que a presente espécie estudada não suporta altos valores de pH alcalino. Os resultados demonstraram que esta espécie é eficiente na redução de DBO e DQO. Portanto, pode-se afirmar que a *Eichhorniacrassipes* demonstrou-se eficaz como mecanismo biorremediador para o efluente estudado.

Referências Bibliográficas

CARIS, M. E.; ANDRADE, A. S. P. de; PHILIPPI, L. S. **Determinação do potencial de biorremediação de nutrientes e bioindicação de águas residuárias da suinocultura por macrófitas flutuantes (*Lemna minuta*) – Efeito de altas taxas de nitrogênio amoniacal.** Evidência, Joaçaba, v. 8, n. 1-2, p.85 – 102, 2008. Disponível em: <<http://editora.unoesc.edu.br/index.php/evidencia/article/view/1874>>. Acesso em: 29 jul. 2014.

DINIZ, C. R.; CEBALLOS, B. S. O.; BARBOSA, J. E. L.; KONIG, A. **Uso de macrófitas aquáticas como solução ecológica para melhoria da qualidade de água.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 9, p.226-230, 2005. Campinas Grande – PB. Disponível em: <http://www.agriambi.com.br/revista/workshop/index_arquivos/pdf/226.pdf?script=sci_pdf&pid=S1415-43662005000400004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 29 jul. 2014.

FÁTIMA, A. A.; MELO, C.; VIEIRA, D.S.; JESUS, K. F.; FREITAS, M. M.; MOREIRA, N. M.; MARQUES, P. A. *Eichhorniacrassipes*, despoluidor biológico. **In.**, Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007, Caxambu-MG. Sociedade de Ecologia do Brasil, p. 1-2. Disponível em: <<http://seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/241.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2014.

FIGUEIRÊDO, M. C. B. de; TEIXEIRA, A. S.; ARAÚJO, L. F. P.; ROSA, M. F.; PAULINO, W. D.; MOTA, S.; ARAÚJO, J. C. **Avaliação da vulnerabilidade ambiental de reservatórios à eutrofização.** Engenharia Sanitária Ambiental, Fortaleza, v. 12, n. 4, p.399-409, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v12n4/a06v12n4.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2014.

FORLIN, F. J.; FARIA, J. A. F. **Considerações sobre a reciclagem de embalagens plásticas.** Revista Polímeros: Ciência e Tecnologia, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2002. Disponível: <<http://www.scielo.br/pdf/po/v12n1/9876>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

GONÇALVES JUNIOR, A. C.; LINDINO, C. A.; ROSA, M. F.; BARICCATTI, R.; e GOMES, D. G. **Remoção de metais pesados tóxicos cádmio, chumbo e cromo em biofertilizante suíno utilizando macrófita aquática (*Eichhornia crassipes*) como bioindicador.** Acta Scientiarum. Technology, v. 30, n. 1, p. 9-14, 2008. Disponível em: <<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/ActaSciTechnol/article/view/3179>>. Acesso em: 22 ago. 2014.

GIORDANO, G. **Tratamento e controle de efluentes industriais.** Apostila de curso. Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente/UERJ, Rio de Janeiro - RJ, Brasil, 2004. Disponível em: <<http://72.29.69.19/~nead/disci/gesamb/doc/mod7/2.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2014



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

HUSSAR, G. J.; BASTOS, M. C. **Tratamento de efluente de piscicultura com macrófitas aquáticas flutuantes**. Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Unipinhal – SP, v. 5, n. 3, p. 274-285 , 2008. Disponível em: <http://scholar.google.com.br/scholar?q=Tratamento+de+efluente+de+piscicultura+com+macr%C3%B3fitas+aqu%C3%A1ticas+flutuantes&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5>. Acesso em: 13 ago. 2014.

MORAES, V. S. S.; ARAÚJO, W. E. L. **Utilização da macrófita *Eichhorniacrassipes* na remoção de nitrogênio e fósforo total em efluente domiciliar**. Universidade de Rio Verde, Faculdade de Engenharia Ambiental, p. 1 – 12, 2013.



Avaliação dos aspectos e impactos ambientais no setor de abate de um frigorífico bovino

Beatriz Ferreira de Macêdo¹, Franciane Paula da Cruz², Weliton Eduardo Lima de Araújo³, Alex Anderson de Oliveira Moura⁴

¹ Graduanda do Curso de Engenharia ambiental, Universidade de Rio Verde. beatrizfmacedo@hotmail.com.

² Engenheira Ambiental graduada pela Universidade de Rio Verde, 2014. E-mail; francianepaula_rd@hotmail.com.

³ Orientador, Professor Mestre, da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2014. E-mail: weliton@unirv.edu.br.

⁴ Coorientador, Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2014. E-mail: moura.alex@unirv.edu.br.

Resumo: Com o aumento das atividades frigoríficas, e a consequente degradação ambiental por tal atividade, as empresas passam a se preocupar não só com a qualidade de seus produtos, mas também com as questões ambientais. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo a avaliação dos aspectos e impactos ambientais no setor de abate de um frigorífico bovino, situado no município de Cachoeira Alta – GO. A identificação dos aspectos e impactos ambientais foi realizada a partir do acompanhamento e análises das atividades, produtos e serviços existentes no setor. A avaliação dos aspectos e impactos foi feita de acordo com os critérios da norma ISO14001. A maioria dos impactos levantados foram classificados como de baixa significância.

Palavras-chave: degradação ambiental, questões ambientais, norma ISO14001

Evaluation of aspects and impacts environmental on department slaughter of a bovine fridge

Abstract: With the increase in cold storage activities, and the consequent environmental degradation by such activity, companies start to be concerned not only with the quality of its products, but also with environmental issues. Thus, this study was aimed at assessing the environmental aspects and impacts in the slaughter sector of a bovine fridge, situated in the county of Cachoeira Alta - GO. The identification of environmental aspects and impacts was carried out from accompaniment and analysis of activities, existing products and services in the industry. The evaluation of aspects and impact was done according to the criteria of ISO14001. The majority of the raised impacts were classified as of low significance.

Keywords: environmental degradation, environmental issues, standard ISO 14001.

Introdução

O crescimento econômico proporcionou melhores condições de vida para as pessoas, lhes dando um acesso maior a um leque mais diversificado de produtos, dentre eles a carne bovina (Schenini e Rosa, 2014). Contudo, trouxe também muitos problemas sociais, econômicos e principalmente ambientais. Esse crescimento econômico, aliado ao crescimento populacional, reflete-se de forma direta no aumento do consumo de carne trazendo consigo um agravamento dos problemas ambientais, através da geração de resíduos e dejetos que poluem o ar, a água e o solo (Mandaner, 2008).

Segundo a resolução nº 001 de 1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) impacto ambiental é:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam; a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

Com o aumento das atividades frigoríficas, e a consequente degradação ambiental por tal atividade, as empresas passam a se preocupar não só com a qualidade de seus produtos, mas também com



as questões ambientais, fazendo com que todo o processo produtivo cause o mínimo de impacto negativo possível ao meio ambiente, tornando-se a avaliação de seus impactos ambientais inquestionável.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo a avaliação dos aspectos e impactos ambientais no setor de abate de um frigorífico bovino, situado no município de Cachoeira Alta – GO.

Material e Método

O presente estudo foi desenvolvido em um frigorífico bovino, situado no município de Cachoeira Alta – GO, microrregião do sudoeste goiano.

A identificação dos aspectos e impactos ambientais foi realizada a partir do acompanhamento e análises das atividades, produtos e serviços existentes no setor. A metodologia foi baseada na Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) ISO14001 (Abnt, 2004), de acordo com essa norma aspecto ambiental é o elemento das atividades produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.

O processo produtivo consiste nas seguintes etapas: atordoamento/sangria; esfolia; evisceração; serragem da carcaça/toalete; lavagem da carcaça e resfriamento da carcaça.

Para a identificação dos aspectos foi feito o acompanhamento diário das atividades durante três meses, de agosto a novembro de 2014. Uma vez identificados os aspectos ambientais, cada um deles foram avaliados e classificados segundo os seguintes critérios:

Temporalidade do aspecto: destina-se a fazer a avaliação do aspecto em relação ao tempo, se é um passivo, se é condição atual ou se é condição futura, sendo uma situação Passada (P),

Situação operacional: refere-se a fazer avaliação da situação rotineira.

Natureza do impacto: avaliação quanto a impacto positivo (benéfico) ou negativo (adverso).

Gravidade do Impacto: a severidade ou gravidade refere-se à extensão do dano que o impacto ambiental causa ao meio ambiente, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Gravidade do impacto.

GRAVIDADE	DESCRIÇÃO	PONTUAÇÃO
Baixa	Impacto baixo ou muito baixo sobre o meio ambiente. Os impactos restringem-se somente ao local de ocorrência;	1
Média	Prejuízo moderado ao meio ambiente; Danos restritos a áreas da empresa;	2
Alta	Sério prejuízo ao meio ambiente em caso de acidentes; Impacto de grande magnitude e/ou de grande extensão (p. ex., além da área da empresa, afetando comunidades).	3

Probabilidade de Ocorrência e Frequência: refere-se à quantidade de vezes que o impacto ocorre ao longo de um período considerado (Tabela 2 e 3). A frequência está relacionada a fatos de ocorrência normal.

Tabela 2. Frequência do impacto

Frequência	Descrição	Pontuação
Baixa	Ocorrência semanal ou maior	1
Média	Ocorrência diária até semanal	2
Alta	Ocorrência contínua	3

Tabela 3. Probabilidade de ocorrência

Probabilidade	Descrição	Pontuação
Baixa	Ocorrência igual ou inferior a uma vez a cada ano	1
Média	Ocorrência superior a uma vez ao ano e inferior a uma vez ao mês	2
Alta	Ocorrência superior ou igual a uma vez ao mês	3

O grau de significância é o resultado da avaliação dos aspectos e seus respectivos impactos, sendo os aspectos ambientais significativos aqueles determinados com base na pontuação obtida (6 a 9 pontos), segundo os critérios acima.



Tabela 4. Grau de Significância do impacto.

Gravidade	BAIXA (1)	MÉDIA (2)	ALTA (3)
Frequência/ Probabilidade			
BAIXA (1)	Grau 1 Não significativo (NS)	Grau 2 Menor (ME)	Grau 3 Moderado (MO)
MÉDIA (2)	Grau 2 Menor (ME)	Grau 4 Moderado (MO)	Grau 6 Maior (MA)
ALTA (3)	Grau 3 Moderado (MO)	Grau 6 Maior (MA)	Grau 9 Crítico (CR)

Resultado e Discussões

No atordoamento e sangria o grau de significância dos impactos foi moderado em todos os aspectos, devido ao alto consumo de água, consumo de energia, geração de efluentes e consumo de vapor pelos esterilizadores de equipamentos e lavagens dos pisos.

Na atividade onde é feita a esfola os impactos como se pode observar, foram de menor grau de significância, onde somente o consumo de vapor foi moderado devido ser um setor que utiliza muitos equipamentos que devem ser esterilizados com água quente.

Na evisceração do bovino, obteve como moderado a maioria dos seus impactos, no consumo de água, geração de efluente e consumo de vapor, porém o consumo de energia elétrica e geração de resíduos sólidos não foram significativos, por ser uma atividade onde se utiliza mais equipamentos manuais que não necessitem de energia e os resíduos sólidos gerados vão para comercialização para a fabricação de subprodutos.

No setor de serragem de carcaça e toalete, foi verificado que a maioria dos impactos foi de grau moderado de significância, onde todo resíduo sólido gerado que são aparas de carne e gordura, são reaproveitados através de sua comercialização para a fabricação de subprodutos. Devendo uma atenção a mais no consumo de energia elétrica na serragem da carcaça utiliza-se serra elétrica e a plataforma usada pelo operador para a serragem também é movida a energia elétrica.

A atividade onde é feita a lavagem de carcaça, o impacto de maior significância foi no consumo de água devido o equipamento utilizado consumir bastante água.

O processo produtivo da indústria alimentícia causa grandes impactos ao meio ambiente, apesar das avaliações realizadas no setor de abate ter mostrado que seus impactos trazem prejuízos moderados ao meio ambiente. De acordo com Schenini e Rosa (2014), tal atividade, em relação as suas saídas, são gerados resíduos sólidos e efluentes líquidos, tais aspectos trazem efeitos danosos ao meio ambiente.

O uso racional dos recursos naturais deve ser realizado, através de ações de modo a evitar desperdícios através do reaproveitamento da água, redução do consumo de energia com uso de equipamentos com maior eficiência energética, e reaproveitamento de embalagens de materiais não poluentes, e treinamento dos colaboradores da empresa sobre educação ambiental para se conseguir bons resultados e atender a legislação ambiental pertinente.

Conclusões

O setor de abate bovino causa danos significativos sobre o meio ambiente, tornando-se avaliação dos aspectos e os impactos ambientais uma forte ferramenta para um bom planejamento e gestão ambiental das empresas.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO - 14.001: Sistema de gestão ambiental: especificação para uso**. Rio de Janeiro, 2004.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

BRASIL. 1986. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.** Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente.

MALDANER, T.L. **Levantamento das alternativas de minimização de impactos gerados pelos efluentes de abatedouros e frigoríficos.** 2008. 69f. Monografia (Pós-graduação em lato sensu em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Universidade Castelo Branco, Brasília, 2008.

NOBREGA, R.S. **Impactos Ambientais Causados pelos Postos de distribuição de Combustível em Porto Velho – (RO): Análise da vistoria técnica para obtenção de licenças ambientais – Revista Brasileira de Gestão Ambiental.** Mossoró – RN - Brasil/ v.3, n.1, p.13 – 22 de Janeiro/ Dezembro de 2009.

SANTANA, A. **Avaliação dos Aspectos e Impactos Ambientais de Posto de Combustível Varejista de Rio Verde-GO.** 2013. 17f. Artigo (Graduação em engenharia ambiental) – FESURV – Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2013.

SCHENINI, P. C.; ROSA, A.L.M.; RIBEIRO, M.M.A. **O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo como Atrativo ao Investimento Ambiental:** Estudo de Caso em um Frigorífico de Bovinos. In: SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 3, 2014, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2014.



Avaliação técnica da operação do aterro sanitário de Quirinópolis-GO¹

Alexandra de Souza Araújo¹, Reilaine Oliveira Costa², Fausto Rodrigues de Amorim³

¹ Graduanda do curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, alexandra_araujo79@gmail.com.

² Graduada em Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, reilaine@hotmail.com.

³ Orientador, Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, fausto.amorim@hotmail.com.

Resumo: A questão dos resíduos sólidos vem se destacando e ganhando espaço no meio científico devido aos seus potenciais impactos ambientais. Assim são desenvolvidos vários estudos no sentido de promover soluções no que diz respeito à reciclagem, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos. Este trabalho tem por objetivo avaliar o funcionamento técnico de operação do aterro sanitário de Quirinópolis – Goiás, verificando tanto aspectos positivos e negativos, sendo um dos aspectos positivos que o aterro sanitário oferece é a melhoria nas condições sanitárias, ambientais e sociais. Foram realizados acompanhamentos com visitas técnicas durante um período de dez meses na rotina do aterro, verificando que a coleta no município é satisfatória e resíduo de serviços de saúde é coletado por empresa terceirizada. Entretanto não é realizada coleta seletiva, não existe triagem dos resíduos, não existe manta de impermeabilização de fundo e captação de chorume e gases gerados com a degradação dos resíduos orgânicos, o recobrimento das camadas de resíduos é realizado semanalmente, não há tratamento do chorume. Comparando os resultados com a literatura, pode-se concluir que o aterro de Quirinópolis é enquadrado como aterro controlado e não sanitário. Ressalta-se ainda que, esta pesquisa tem por interesse contribuir para o aperfeiçoamento do funcionamento do aterro do município de Quirinópolis.

Palavras-chave: Lixo urbano, resíduos sólidos, disposição final.

Technical evaluation of the operation of the landfill Quirinópolis-GO

Abstract: The issue of solid waste has been increasing and gaining ground in the scientific community because of its potential environmental impacts. Thus many studies are designed to promote solutions with regard to recycling, treatment and disposal of solid waste. This study aims to evaluate the operation of technical operation of the landfill Quirinópolis - Goiás, checking both positive and negative aspects, and one of the positive aspects that the landfill offers is to improve the health, environmental and social conditions. Follow-ups were conducted with technical visits over a period of ten months in routine landfill, checking that the collection in the city is satisfactory and health care waste is collected by a third party. However selective collection is not performed, there is no sorting of waste, there is no background waterproofing blanket and capture leachate and gases generated by degradation of organic waste, the covering of waste layers is performed weekly, there is no treatment of manure. Comparing the results with the literature, it can be concluded that the landfill Quirinópolis is framed as landfill and not sanitary. It is noteworthy that this research has the interest to contribute to improving the operation of the landfill in the municipality of Quirinópolis.

Keywords: Urban waste, solid waste disposal.

Introdução

Conforme relatam Cunha e Caixeta Filho (2002), os resíduos sólidos constituem problemas sanitários, econômicos e principalmente estéticos. Sua composição varia de comunidade para comunidade, de acordo com os hábitos e costumes da população, número de habitantes do local, por aquisitivo, variações sazonais, clima, desenvolvimento, nível educacional, variando ainda para a mesma com as estações do ano.

Em termos quantitativos, a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE revela que os brasileiros geraram em 2010 cerca de 60,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) crescimento de 6,8% sobre 2009. Além disso, do lixo coletado quase 23 milhões de toneladas, ou 42,4% foram depositados em locais inadequados; lixões ou aterros controlados



onde o chorume, tipo de líquido originado pela decomposição dos resíduos domiciliares pela digestão de microrganismos anaeróbicos e aeróbicos não é tratado e pode contaminar os lençóis freáticos.

A ABRELPE lembra ainda que os municípios recolheram em 2010, 31 milhões de toneladas de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e 228 mil toneladas de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), mesmo não sendo responsáveis diretos por esses materiais.

Esse tema vem gerando grandes polêmicas e debates no Brasil e no mundo pelo meio científico devido aos seus potenciais impactos ambientais. Dentro desse contexto, os aterros sanitários surgem como uma solução viável na disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente lixo domiciliar que, fundamentado em critério de engenharia e normas específicas, permite um confinamento seguro em termos de controle de poluição ambiental e proteção a saúde pública.

O aterro objeto deste estudo, localiza-se na rodovia GO 164 nas coordenadas S 18°29'04.3 e W 50°25'40.8" no Município de Quirinópolis-GO, cuja população é de 43.220 habitantes, área territorial de 3.786,695 km² e densidade demográfica 11,41. hab / km² (Ibge, 2010).

Objetivo deste trabalho é fazer uma avaliação técnica do funcionamento do aterro sanitário de Quirinópolis – GO destacando os pontos positivos e negativos do seu funcionamento. Acrescentando ainda sugestões de melhorias técnicas viáveis e ambientalmente corretas para uma melhor operação no aterro.

Material e Métodos

Este trabalho foi baseado na metodologia observacional, em que foi possível verificar todo funcionamento do aterro sanitário a partir da avaliação dos componentes necessários na operação, por meio de comparativo com a literatura, normas e legislações pertinentes. Em paralelo, apontou-se as vantagens de sua implantação para o município do ponto de vista social, sanitário e ambiental.

O estudo foi desenvolvido no período de 10/08/2012 a 10/05/2013, num total de dez meses, com acompanhamento das atividades desenvolvidas no aterro duas vezes ao mês, num total de 20 (vinte) visitas. Desta forma, foi observada a operação do aterro como a disposição final dos resíduos sólidos, verificando a realização da manutenção do aterro e seus respectivos problemas enfrentados no dia a dia.

Com a coleta de dados na rotina de operação do aterro foi possível desenvolver este trabalho e estudar medidas mitigadoras que poderão auxiliar no melhor desenvolvimento da gestão do aterro.

Resultados e discussão

Coleta e transporte dos resíduos

Faria et. al. (2013) publicou que o município de Quirinópolis é atendido em quase toda a sua totalidade pelos serviços de coleta, beneficiando 100% das residências.

Em Quirinópolis, os resíduos sólidos são administrados pelo poder público municipal. A responsabilidade pela coleta e destinação final dos RSU é de responsabilidade da Secretaria de Urbanismo e Obras Públicas (SUOP) e o controle e o tratamento dos resíduos são da Secretaria do Meio Ambiente (SMA).

A SMA tem como responsabilidade a fiscalização, o monitoramento, a conservação ambiental bem como a realização de estudos e projetos relacionados ao meio ambiente, tendo como preocupação fundamental a gestão sustentável de recursos ambientais naturais da região (FARIA et. al., 2013).

Para fins de coleta dos resíduos, a cidade está dividida em quatro setores, nos quais é realizada a coleta dos resíduos domésticos de segunda a sábado. Já a coleta de resíduos de construção civil e varrição é também dividida em quatro setores sendo que cada setor corresponde a cada dia. As vias de acesso de serviço são transitáveis, em bom estado de conservação.

Quando a coleta na sexta não é suficiente, esta se estende ao sábado, ambos em jornada diária na parte da manhã e a tarde. O ideal, portanto, em um sistema de coleta de lixo domiciliar segundo o IBAM (Monteiro et al., 2001), é estabelecer um recolhimento com dias e horários determinados, de pleno conhecimento da população, através de comunicações individuais a cada responsável pelo imóvel e de placas indicativas nas ruas.

Ressalta-se que no município é realizada coleta normal de resíduos, ou seja, não é realizada coleta seletiva e não existe central de triagem. Outro fator negativo é a deficiência de placas de sinalização (tendo apenas uma na entrada do aterro indicando perigo). Embora o Artº 8, Capítulo III da PNRS conste como instrumento a coleta seletiva “os sistemas de logística reversa e outras ferramentas



relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”. A Seção II do Plano Nacional de Resíduos Sólidos instrui “metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada” (Brasil, 2010).

Para toda operação, são utilizados 03 caminhões compactador para os resíduos domiciliares, 11 caminhões Basculantes sendo 02 para coleta de resíduos domiciliares e o restante para coleta dos resíduos de construção e varrição e similares, e 03 pá - carregadeira, sendo para cada pá três caminhões do tipo basculante que acompanha a coleta.

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) são coletados por empresa terceirizada e transportados em Furgões sob a responsabilidade da empresa Centro Oeste Ambiental, de Senador Canedo.

Os Resíduos de Construção civil são levados para o aterro e dispostos junto aos resíduos urbanos. O volume gerado pode variar, tendo como estimativa uma carga completa por semana. Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) são coletados por empresa terceirizada e transportados em Furgões sob a responsabilidade da empresa Centro Oeste Ambiental, de Senador Canedo.

Quantificação dos resíduos

De acordo com o IBAM (Monteiro et. al., 2001) recomendam-se verificar a geração de resíduos sólidos nos domicílios, estabelecimentos públicos e no pequeno comércio, pois esses dados serão utilizados no dimensionamento dos roteiros necessários à coleta regular de lixo. A pesquisa deve ser efetuada em bairros de classe econômica alta, média e baixa. Com base na projeção baseada em dados do último censo disponível, pode-se calcular a quantidade média do lixo gerado por uma pessoa por dia.

O aterro sanitário do município de Quirinópolis – GO informou que foi gerado em torno de 855 toneladas de resíduos no mês de janeiro de 2013 e 820 toneladas no mês seguinte. Desta maneira pode-se considerar a média entre 35 a 40 toneladas / semana.

O índice de quantificação deve ser determinado com certo rigor técnico, pois pode variar entre 0,35 a 1,00kg por pessoa por dia. Nas cidades brasileiras, a geração é da ordem de 0,60 a 0,70 kg/hab./dia (Monteiro et al., 2001). A quantificação adequada o redimensionamento de roteiros de coleta, que poderá ser mais complexo, apresentando maior número de variáveis, que devem ser levadas em conta com o objetivo que não ocorra insuficiência na coleta. Realizado o redimensionamento, os novos itinerários podem ser implementados e, após cerca de duas semanas, ajustados em relação a detalhes que se revelem inadequados (Monteiro et al., 2001), fator este que eventualmente ocorre no município em estudo.

O índice de geração de lixo por pessoa/dia do município de Quirinópolis/GO se dá pelos dados seguintes: Mês de janeiro gerou 855ton e considerando uma população de 43.220 mil hab, chega-se ao valor de 0,66kg/hab./dia. O mês de fevereiro gerou 820ton, obtendo-se um valor de 0,67kg/hab./dia.

Observa-se que do mês de janeiro para o mês de fevereiro houve uma variação de 10 gramas/pessoa, equivalente a 432,1kg./dia. Vale lembrar que o mês de fevereiro tem três dias a menos que o mês de janeiro, justificando que a geração foi consideravelmente maior. Além disso, os dias chuvosos aumentam o peso específico do lixo cerca de 20%.

Este é um dos fatores que deve ser considerado quando é elaborado um projeto com dados fidedignos, com atenção nas datas festivas que há aumento ou diminuição na geração de resíduos urbanos, como o mês de fevereiro em que há o carnaval com feriado prolongado, destacado pelo IBAM (Monteiro et. al., 2001). No entanto, os valores calculados encontram-se dentro das expectativas da média nacional de geração per capita que é de 0,6 a 0,7 kg / hab./dia. Este dado também é fundamental e deve ser levado em conta no dimensionamento de todo sistema de gerenciamento dos resíduos.

Caracterização dos resíduos

Para qualquer projeto que envolva disposição de resíduos sólidos, é necessária a avaliação qualitativa e quantitativa do perfil dos resíduos sólidos gerados no município em estudo, para estruturar o projeto e melhor definir as suas etapas (Cunha; Caixeta Filho, 2002).

Entretanto, o município de Quirinópolis não possui coleta seletiva, tampouco faz triagem dos resíduos que serão dispostos no aterro. Nesse sentido, nenhum desses estudos foi ou é realizado. Também não é feita a caracterização/separação física dos compostos.



Disposição final

Na operação do aterro sanitário, os resíduos recém-lançados na vala deverão ser comprimidos e recobertos diariamente por uma camada de material inerte ou quantas vezes forem necessárias. Monteiro et al. (2001) ressaltam ainda que a “necessidade da cobertura diária do lixo advém da importância de dificultar a liberação de gases provenientes dos resíduos, impedir a exalação de odores e a atração de animais, como roedores, mosquitos e urubus; além de restringir a infiltração de água em direção aos resíduos”.

No aterro sanitário de Quirinópolis, há uma máquina que fica revolvendo os resíduos e jogando solo sobre o mesmo, infelizmente sem critérios, pois a quantidade de solo e compactação das camadas é inadequada.

O sistema de impermeabilização na parte inferior do aterro foi construído com cascalho e compactação do solo. De acordo com o definido pela NBR 8419 (Abnt, 1992) deveria ser usada manta de polietileno de alta densidade (PEAD) com a finalidade de proteção de águas subterrâneas.

Outro fator observado na disposição dos resíduos é que no local deveria ter o sistema de drenagem e tratamento dos gases gerados com a degradação da matéria orgânica dos resíduos. Em se tratando do sistema de drenagem do percolado possui uma vala impermeabilizada com manta, e leva até uma caixa de coletor, por onde passa por um cano de PVC até ser depositado na Lagoa de estabilização do Chorume.

Os Resíduos de Construção civil são levados para o aterro e dispostos junto aos resíduos urbanos. O volume gerado pode variar, tendo como estimativa uma carga completa por semana. Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) são coletados por empresa terceirizada e transportados em Furgões sob a responsabilidade da empresa Centro Oeste Ambiental, de Senador Canedo.

Rotina de operação de um aterro

A rotina do aterro sanitário (operários e maquinários) foi acompanhada em dias e meses alternados, escolhidos aleatoriamente em épocas diferentes ao longo de dez meses de trabalho.

O aterro inicia sua operação às 05:00h, encerra-se às 19:00h com o encerramento do atendimento à coleta, e possui intervalo para almoço das 11:00h às 13:00h.

O recebimento da coleta dos resíduos do aterro se dá em todo horário de funcionamento da mesma onde é fiscalizado pela própria prefeitura. Nos horários em que não ocorre nenhum tipo de processo de coleta, o aterro é fechado e retorna ao seu expediente normal no dia seguinte.

O quadro de funcionários compõe-se de 1 porteiro que recebe e pesa o lixo, mais o operador da máquina de esteira que faz a compactação do lixo e eventualmente tem um funcionário que é pago por dia para separar plástico ao redor do aterro e acondicionar os pneus, obedecendo a Resolução 416 de 2009. Para total segurança e saúde dos mesmos é necessário o uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs, como luvas, botas, capacetes de segurança, aventais, máscaras, proteção contra riscos mecânicos, óculos de segurança, calçados desde o início ao final da coleta.

As condições do aterro do município de Quirinópolis não correspondem a NBR 8.419, não há portaria e sim um portão de acesso no aterro sanitário que permanece aberto e sem controle de entrada e saída de pessoas e automóveis. Contraditório à situação atual, as valas de um aterro sanitário têm o propósito de receber no máximo 30% do lixo bruto que chega à unidade diariamente, ou seja, somente os rejeitos, aumentando assim a vida útil das trincheiras, conseqüentemente do aterro (Faria et al., 2013).

O escritório onde um funcionário registra a quantidade de resíduos e o número de caminhões que passam por uma balança ao fazer o descarte dos resíduos urbanos coletados no município. De acordo com a NBR 13.896/1997 este controle serve para ter conhecimento da quantidade de resíduo que está sendo acondicionada no aterro, assim, manter a vida útil já planejada no projeto. Também deveria impossibilitar a entrada de outros tipos de resíduos que comprometam a qualidade do aterro, como exemplo, os resíduos de serviços de saúde e de construção civil.

Na edificação denominada de escritório (no aterro) possui um funcionário que registra a entrada dos caminhões com os RSD e contabiliza a quantidade, para o bom funcionamento do aterro, com intuito de garantir a vida útil do mesmo.

Recomendações



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Para o melhor funcionamento do aterro sanitário de Quirinópolis, objeto desse estudo, seria necessário a implantação de alguns critérios para cumprir o mínimo que exige a legislação aterros. São eles: Impermeabilização com instalação da manta de polietileno de alta densidade (PEAD) nas novas trincheiras ou na execução de uma camada de argila com coeficiente de permeabilidade inferior a 10-6cm/s e espessura superior a 80cm, que pode ser substituída pelo terreno natural, desde que com as mesmas características. Execução dos canais de drenagem da tubulação de coleta de chorume; Drenagem de chorume para um dreno principal que irá levá-lo até a estação de tratamento por gravidade; Triagem de resíduos e encaminhamento para o aterro somente os rejeitos, reciclando matéria orgânica, metais, papéis e outros materiais; plano de encerramento do aterro, incluindo o plano de monitoramento ambiental após o término das operações.

Conclusão

Após a identificação dos diversos problemas e dificuldade no âmbito da gestão dos resíduos sólidos no município de Quirinópolis, foram levantados pontos positivos e negativos, de onde pôde-se concluir que a operação do aterro do município de Quirinópolis não está em situação de conformidade com a Lei 12.305/2010 e há inadequações das normas exigidas pela NBR 10.004 (ABNT, 2004) como: Não há coleta seletiva; Não há triagem nos resíduos no aterro; Não tem impermeabilização por manta de PEAD; Não é realizado tratamento do chorume; Não há captação e queima dos gases; Por outro lado, pode-se perceber que: A coleta é realizada de forma satisfatória; É realizado o recobrimento parcial com solo e revolvimento dos resíduos; Existe canaleta de captação de chorume e lagoa de “estabilização” para o mesmo; Os resíduos de serviços de saúde tem destinação correta por empresa terceirizada. Com isso, pode-se concluir que o Aterro Sanitário de Quirinópolis, na verdade, assume características de Aterro Controlado, pois não apresenta características de aterro sanitário, citadas nos pontos negativos e observadas a inexistência das mesmas neste trabalho.

Referências Bibliográficas

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8419**: apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Procedimento: Rio de Janeiro, 1992.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004**: Resíduos sólidos - **classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010**. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Brasília, 02 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. 04/06/2015.

CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J. V. C. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. **Gestão & Produção**, v.9, n.2, p.143-161, ago. 2002.

FARIA, K. R. M.; GONÇALVES, R. C.; RESENDE, I. L. M.; PINTO, G. M. Diagnóstico do Gerenciamento dos Resíduos Domiciliares e de Serviços de Saúde em Quirinópolis, GO. **Global Science and Technology**, v.6, n.1, p.153-163, jan./abr. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. 2010. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12/06/2013.

MONTEIRO, J.H.P. ; FIGUEIREDO, C.E.M.; MAGALHÃES, A.F.; MELO, M.A.F.; BRITO, J.C.X.; ALMEIDA, T.P.F.; MANSUR, G.L.**Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200p.



Degradação das nascentes do córrego das galinhas e o uso incorreto do solo

Rafael Gomes Pereira¹, Raysa Moraes Castro², Zaqueu Henrique Sousa³

¹ Universidade de Rio Verde e rafaalgomesr500@gmail.com.

² Universidade de Rio Verde e raysaeng.amb@gmail.com.

³ Universidade de Rio Verde e Bolsista FAPEG zaqhen@gmail.com.

Resumo: Este trabalho tem o objetivo de estudar as condições ambientais da Bacia do Córrego das Galinhas, onde é coletada a água para o abastecimento da cidade de Caiapônia-GO. Em função da redução visível do volume de água e do assoreamento do córrego. Feito um levantamento em campo e por meio de imagens de satélite para entender suas reais condições, foram encontrados vários problemas, dentre eles algumas erosões e também o desrespeito com a legislação ambiental vigente.

Palavras-chave: erosão, impactos, preservação, recurso hídrico

Abstract: This work aims to study the environmental conditions of the basin Stream Chicken, where and collected water to supply the city of Caiapônia-GO. Due to the risk that the city has run the city of Caiapônia of running out of water due to the visible reduction of water and stream siltation volume. A survey was done in the field and also through satellite images. It is made a map of land use in the basin and found several problems among them some erosions and also the disrespect with current environmental legislation.

Keywords: erosion, impacts, preservation, water resources

Introdução

A Bacia do Córrego das Galinhas é a única fonte de extração de água que abastece a cidade de Caiapônia-GO que vem sofrendo com a perda de suas matas ciliares em todo seu percurso, suas nascentes encontram-se cada vez mais desprotegidas, devido às ações antrópicas que usa os recursos naturais sem pensar nas consequências e sem pensar em reparar os danos causados por sua destruição (Figura 1).

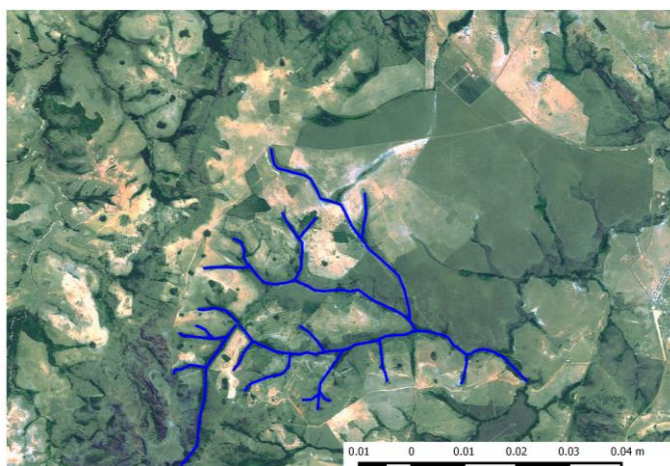


Figura 1. Mapa Drenagem da Micro Bacia do Córrego das Galinhas.

Matas ciliares são importantes para os córregos, os rios, lagos em geral, pois auxiliam na qualidade dos mesmos, evita erosões e conseqüentemente os assoreamentos que diminuem a vazão dos cursos d'água, que é um processo natural de desagregação e arraste do solo pela água ou pelo vento, mas a ação antrópica tem acelerado este processo de forma nociva através da supressão da vegetação, uso e ocupação incorreta do solo.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

A falta desta vegetação tem como consequência a perda do solo, resultando em impactos ambientais que afetam tanto a vida útil do córrego quanto da população, os resultados encontrados são erosões, assoreamento e a diminuição do nível d'água que é utilizada para o abastecimento do município que possui 17.962 habitantes segundo dados do IBGE (2010).

A bacia do Córrego das Galinhas possui uma extensão com área de aproximadamente 5.635.192 m², destinadas ao uso da agricultura e pecuária. A ausência de planejamento, como a ocupação da agropecuária, leva ao desmatamento da margem do córrego e curvas de níveis insuficientes em áreas de plantação, afetando a qualidade do mesmo.

Material e Métodos

Para a realização deste estudo foi utilizado o instrumento GPS, para a marcação dos pontos importantes, como a degradação da mata ciliar em torno do córrego, verificação do estado de conservação das nascentes e imagens de satélite ALOS - SENSOR AVNIR 2. Com o intuito de mostrar como o solo é utilizado foram utilizados os *softwares* de computador para a elaboração do mapa, como Google Earth Pro, Global Mapper 11 e MapWindow GIS e uma visita de campo na área para entender melhor suas reais condições.

Resultados e discussão

Em muitos pontos ao redor do córrego são encontrados várias áreas degradadas, pela falta das matas ciliares e o uso inadequado do solo contribuindo para o surgimento dos impactos na bacia.

O córrego apresenta uma grande variedade de matas em seu leito, com vegetação de pequeno, médio e grande porte, mas a maior parte da bacia apresenta uma vegetação do tipo vereda, com solo em estágio de saturação elevada, com grande presença de água. Apesar de ter uma grande área de vereda o córrego vem diminuindo sua vazão ano após ano, trazendo uma grande preocupação para o abastecimento de água do município.

Ao redor da bacia há uma grande perda de mata ciliar, principalmente nos lugares mais importantes, como as nascentes. Algumas nascentes apresentam matas ciliares, mas normalmente não se enquadram no tamanho determinado na Lei N° 12.651, onde todo afloramento do lençol freático, deve obedecer a um raio de 50 metros.

O córrego possui em torno de sete cabeceiras, cercadas por solos arenosos, com uma pequena fração de argila, sendo utilizado para pecuária extensiva e para agricultura. A figura 2 Mapa Nascente do Córrego das Galinhas, delimita as nascentes e o leito, onde nota-se que a área da bacia do córrego encontra-se toda desmatada sobrando poucas matas ciliares que circundam seus leitos (Figura2).



Figura 2. Mapa Nascente do Córrego das Galinhas.

Como demonstrado na figura 3, nas coordenadas 16°56'33.71''S e 51°52'46.80''O elevação de 846 m, foi encontrado uma erosão com dimensões que variam de 39 m de largura por aproximadamente 450 m de comprimento, com profundidade de até 6 m, localizada em uma das cabeceiras da nascente que



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

abastece o Córrego das Galinhas. Além da erosão descrita acima foram encontrados mais 2 erosões com dimensões menores (Figura3).



Figura 3. Erosões Encontradas na Bacia do Córrego das Galinhas (Foto Tirada pela 2ª Turma de Engenharia Ambiental, 2014).

Outro fator que se perde com a falta de mata ciliar em redor do córrego é a biodiversidade, que se encontra em alguns pontos bastante degradados, várias espécies de plantas e animais que eram encontradas na região, hoje não existe mais. Nas coordenadas $16^{\circ} 57'36.90''S$ e $51^{\circ} 53'37.41''O$ elevação 789 metros, foi encontrado uma carvoeira, que possui cerca 6 fornos construídos, com possível atividade, onde havia também alojamento no local.

Outros impactos existem no córrego, de suma importância, o uso do solo de forma inadequada, usadas para a exploração da agricultura com o cultivo de soja e o avanço da pecuária nas suas proximidades, ocasionando assim a perda das matas ciliares. O mapa demonstra o uso inadequado do solo, onde a agricultura ocupa uma grande área, de aproximadamente $25.841.445 \text{ m}^2$ e a pecuária de $6.517.878 \text{ m}^2$, menor extensão comparada à agricultura, o que ocasiona a maior compactação do solo e a mata ciliar que circunda todo leito do córrego sendo de $5.635.192 \text{ m}^2$.

A utilização do solo para a agricultura é feita próximo as suas principais nascentes, que estão cercadas pela cultura de soja, desobedecendo ao limite mínimo da área de preservação permanente em todo curso d'água. Segundo a Lei Nº 12.651 Parágrafo Segundo do 3º Art. do Código Florestal, a delimitação da APP deve obedecer no mínimo 30 metros para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura seja em zonas rurais ou urbanas (Figura4).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

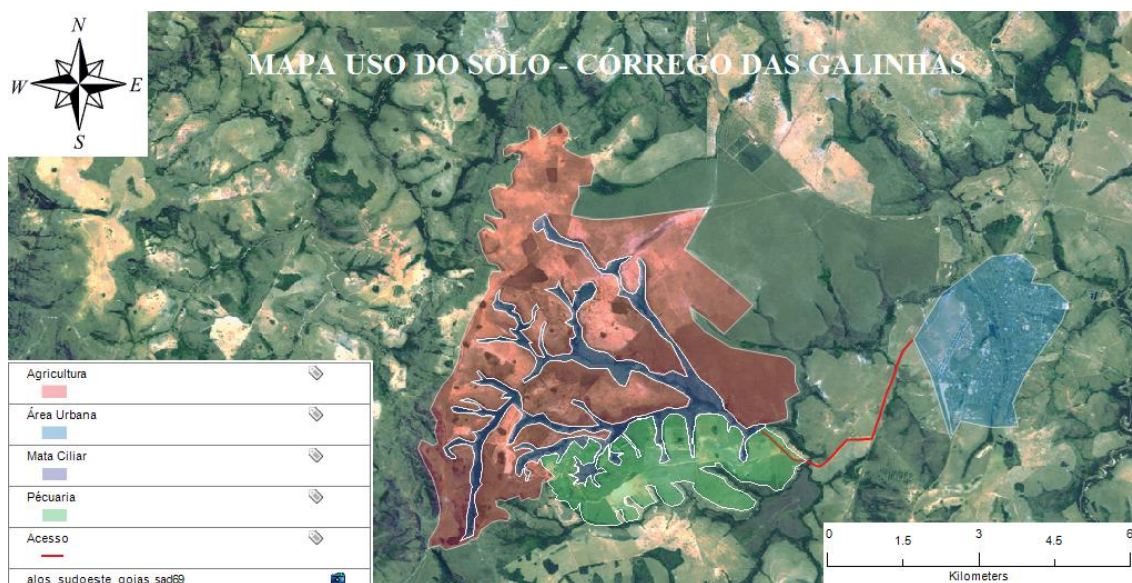


Figura 4. Mapa Uso do Solo da Bacia do Córrego das Galinhas.

No córrego essas metragens estabelecidas por lei ultrapassam os limites, sendo que nas suas principais nascentes, podemos perceber que as margens estão praticamente cobertas pela plantação. Outro processo de degradação é a compactação, que ocorre quando o solo se encontra em estágio de saturação elevada, causada pelo tráfego de máquinas pesadas, onde leva ao aparecimento de sulcos no solo (Van Lier, 2010).

Na pecuária não se torna diferente, sendo o solo usado para a pastagem do gado e utilização da fonte de água de maneira inadequada, o que ocasiona um sério problema, resultando na compactação do solo. Por ser uma área de menor extensão comparada à agricultura e não havendo o revezamento do gado, ocasiona assim a deformação do solo. Um processo decorrente do reposicionamento das partículas do solo e conseqüente redução da porosidade, água e ar, (Van Lier, 2010). Assim o peso do animal, exerce uma força através de suas patas sobre o solo, pois quando menor a área superficial maior será a pressão exercida na área de contato. Acarretando a redução de infiltração no solo e a dificuldade de crescimento das plantas pela falta de oxigenação.

As compactações e os desmatamentos do solo resultam na formação de erosões, que inicialmente ocorre com o aparecimento de pequenas rachaduras e ao passar do tempo resulta em voçorocas, estágio avançado de perda da massa do solo, com grandes profundidades e larguras. Diminuindo a capacidade de infiltração da água, que em período chuvoso leva boa parte do solo.

Sem a presença desta cobertura vegetal ocorre a difícil comunicação da fauna e flora com outros lugares, a área fica isolada das demais por não haver uma comunicação entre os indivíduos.

Conclusão

As condições em que a bacia do Córrego das Galinhas se encontra são preocupantes por se tratar do local de onde se retira água para abastecer a cidade de Caiapônia - GO, por ter apresentado impactos como a falta de mata ciliar ao seu redor, o avanço intenso e descontrolado da agricultura e pecuária, as erosões que por conseqüências tem provocado o assoreamento do córrego.

As ausências de matas ciliares que auxiliam na proteção das nascentes do córrego somada com as erosões e com a ocupação do solo irregular podem trazer a médio e longo prazo problemas irreversíveis para a bacia do Córrego das Galinhas e, conseqüentemente, para a cidade de Caiapônia que depende da água deste córrego para o abastecimento de sua população.

Referências

BRASIL, Lei Federal, 12.651 de Maio de 2012.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades:** Caiapônia. 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=520440&search=caiaponia/>>. Acesso em: 08 de março de 2015.

RIVAS, PRATES MARGARETE M. D. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente.** (Vol. 2º). Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em Dezembro de 2014

_____. Engenharia Sanitária e Ambiental. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>>. Acesso em: 28 de Novembro de 2014. Capítulo 18.

QUIRIJN DE JONG VAN LIER. **Física do solo.** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2010. 298p.



Diagnóstico do Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Município de Bom Jardim de Goiás

Arício Vieira da Silva Junior¹, Guedes Gonçalves de Souza², Fausto Rodrigues de Amorim³

¹ Graduando do curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, ariciojunior@hotmail.com.

² Graduado em Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, guedesengenheiro@yahoo.com.br.

³ Orientador, Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, fausto.amorim@hotmail.br.

Resumo: O aumento do consumismo vem impulsionando significativamente a geração de resíduos no mundo. Caso sejam gerenciados de forma inadequada, podem causar impactos ambientais como contaminação do solo, água e atmosfera até na saúde humana. O objetivo desse trabalho foi o diagnóstico do gerenciamento de resíduos na cidade de Bom Jardim de Goiás, onde foram analisadas todas as etapas do processo de gerenciamento, como coleta, transporte, tratamento e disposição. A metodologia usada foi de acompanhamento através de pesquisa de campo do processo de gerenciamento dos resíduos e posteriormente comparados com a legislação e bibliografias especializadas. Como resultados obtidos, verificou-se a precariedade do sistema de gerenciamento de resíduos no município, em destaque para a disposição dos mesmos (lixão). Ao final do trabalho pode-se concluir a expressiva necessidade de uma melhoria nos métodos de gerenciamento dos resíduos do município a fim de evitar quer os danos ambientais no solo, água e ar.

Palavras-chave: Saúde pública, meio ambiente, poluição, lixão.

Public health, environment, pollution, garbage dump.

Abstract: The rise of consumerism has significantly boosting the generation of waste in the world. If they are managed improperly, can cause environmental impacts such as contamination of soil, water and atmosphere to human health. The aim of this study was the diagnosis of waste management in the city of Bom Jardim de Goiás, which were analyzed all stages of the management process, such as collection, transportation, treatment and disposal. The methodology used was monitored through the waste management process fieldwork and later compared with the rules and specialized bibliographies. As results, it was the precariousness of the waste management system in the municipality, in particular the arrangement thereof (dump). At the end of the work can be finished significant need for improvements in management methods of municipal waste in order to avoid environmental damage both in soil, water and air.

Keywords: Public health, environment, pollution, garbage dump.

Introdução

As discussões sobre a problemática da disposição dos resíduos sólidos não é uma situação nova, existe desde que o homem decidiu se fixar em um local e estabelecer uma comunidade. E nesse cenário a solução comumente encontrada era despejar os resíduos a longas distâncias fora do alcance dos problemas que esses métodos acarretam ou simplesmente jogar os resíduos nos cursos d'água para que fossem carregados para outras regiões (Silva, 2011).

De acordo com o autor acima os problemas da disposição dos resíduos obtiveram nas últimas décadas um agravante que é o aumento do consumo e do processo de fabricação de produtos industrializados, acompanhados por uma baixa capacidade de decomposição desse material que resulta em um aglomerado de problemas ambientais, sociais e de saúde pública.

De acordo com os dados levantados pelo Ministério Público do Estado de Goiás através da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (2012) observa-se que no ano de 2009 a situação do estado apresentou uma evolução no quadro em questão de uma melhor caracterização dos dados apresentado pelo órgão público, onde discriminou que do total de 246 municípios goianos analisados, 146 (59,35%) possuíam lixões como forma de destinação dos resíduos, contra os 9 municípios (3,66%) que apresentavam algum modelo implantado ou em implantação de aterro sanitário, 77 desses



municípios (31,3%) possuíam aterros controlados e em 14 localidades (5,69%) não foi possível obter as informações conclusivas.

O município de Bom Jardim de Goiás, objeto deste estudo, que foi fundado na data de 18 de agosto de 1953, situado a 365 km da capital Goiânia com uma área territorial de 1.899,506 km² incluído na microrregião de Aragarças e apresenta uma população estimada para o ano de 2014 de 8.790 habitantes (Ibge, 2010).

Este município, assim como toda a região em que está inserida, apresenta dados críticos quanto a situação da disposição dos resíduos sólidos. Ferreira e Silva (2011) evidenciam que a região noroeste do estado de Goiás apresenta 75% dos municípios realizando sua destinação em lixões a céu aberto, o restante 25% tem sua destinação direcionada para aterros controlados onde a mesorregião em que está inserida a cidade não possui nenhum aterro sanitário instalado.

Este trabalho tem como objetivo diagnosticar o gerenciamento de resíduos sólidos no município de Bom Jardim de Goiás, identificando os problemas e apontar as soluções de gerenciamento.

Material e Métodos

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi utilizada uma metodologia que envolve uma pesquisa de campo, estudo de artigos científicos e bibliografias relacionados ao tema, e efetuar o cálculo da quantia diária de geração de resíduos estabelecido por Monteiro et al. (2001).

A revisão dos artigos e bibliografias visam comparar os processos de gerenciamento aplicados nos resíduos gerados no município com pesquisas científicas, publicadas em artigos acadêmicos, legislações vigentes para obtenção de informações técnicas, ambientais e socioeconômicas (Gregório et al., 2013).

A pesquisa de campo e levantamento de dados da rotina de coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos durante um período de 4 meses, com início em outubro de 2014 e término em janeiro de 2015. A pesquisa de campo visa obter um conhecimento do local de estudo, o registro fotográfico da área, a coleta de dados e identificação das situações ambientalmente desfavoráveis, realizando assim um diagnóstico ambiental. Este por sua vez visa determinar quais são os fatores ambientais propriamente ditos, assim como uma análise dos fatores sócio-econômicos, culturais e de gestão, políticos e legais.

O cálculo quantitativo diário de resíduos gerados por habitantes proposto por Monteiro et al. (2001) visa revelar a quantidade média de lixo gerado com base em um coeficiente estabelecido para as cidades brasileiras.

Resultados e discussão

Serão apresentados nessa etapa do estudo os resultados analisados da observação *in loco* e o levantamento sobre as partes dos procedimentos que compõe o processo de gerenciamento dos resíduos do Município de Bom Jardim de Goiás, desde a coleta até a disposição final.

Quantificação dos resíduos:

A Secretária de Infraestrutura do município não possui dados concretos sobre a quantidade e o volume de resíduos gerados por dia de coleta. Durante a constatação das condições de disposição dos resíduos no lixão o responsável pela área Sr. Sebastião, informa que não possui dados sólidos sobre a quantificação em quilos de material e que as informações que ele pode disponibilizar são apenas uma mensuração baseada na quantia de descarga dos veículos, que não ultrapassa 5 descargas diárias para as duas equipes de coleta.

Utilizando o valor máximo definido no método de quantificação apresentado por Monteiro et al. (2001) onde o autor estabelece que a geração de resíduos nas cidades brasileiras ficaria na ordem de 0,60 a 0,70kg/hab./dia conseguimos efetuar o cálculo para nossa área de estudo usando dados da estimativa de quantidade de habitantes para o ano de 2014 determinado pelo IBGE (2010). 8.790 mil hab. x 0,70 kg/hab./dia = 6.153kg/dia. No entanto, que é preciso tomar cuidado com a previsão de valores para determinação de quantidade de geração, uma vez que fatores climáticos sazonais ou hábitos da população podem vir a modificar as características dos resíduos locais, alterando a sua composição e/ou quantidade.

Coleta e Transporte dos resíduos, Rotinas diárias de operação e serviço:

Durante o acompanhamento do processo de coleta realizado no município de Bom Jardim de Goiás, foi possível verificar que a Secretaria de Infraestrutura, departamento esse responsável pela coleta



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

na cidade, se baseia num esquema de divisão dos setores e segue um cronograma com horários para que todos os bairros sejam atendidos de forma regular a constante.

Vale ressaltar que no município não há coleta seletiva dos resíduos, o que é de extrema importância para toda a população. Além de gerar renda para muitas pessoas que ali trabalham e moram, também significa uma grande vantagem para o meio ambiente uma vez que diminui a quantidade de resíduos que serão aterrados mesmo possuindo qualidade para reuso. Dessa forma, poderiam retornar para a linha produtiva no lugar de matéria prima original, minimizando o gasto com energia e promovendo o desenvolvimento sustentável.

Os trabalhadores que realizam a coleta na cidade são divididos em duas equipes, compostos igualmente por um motorista e três auxiliares de coleta, utilizando um caminhão caçamba para o transporte. Dois desse auxiliares ficam encarregados de levar o lixo até o caminhão e o terceiro fica responsável pela organização dos resíduos dentro do caminhão, uma vez que o veículo não possui sistema de compactação mecânica e redução do volume coletado.

Foi observado que em ambas as equipes os funcionários que estavam em contato direto com os resíduos faziam o uso dos alguns de EPI's básico como botas, máscaras e luvas, destacando a ausência de um uniforme mais completo que minimize a possível contaminação pelo contato direto com vetores de doenças.

A rotina diária da coleta na cidade é organizada de modo que as equipes dividam os setores e façam a coleta em cada rua em dias alternado, evitando assim que ocorra uma coleta no mesmo setor por equipes diferentes. A Figura 1, a seguir, ilustra a divisão do município em setores conforme já elucidado.



Figura 1. Divisão do município em setores.

A coleta dos resíduos inicia-se a partir das 08h00min horas da manhã, com horários de almoço e término as 17h00min horas. Os resíduos residenciais são sempre coletados nos dias de segunda, quarta e sexta-feira nas duas áreas demarcadas. Os dias de terça e quinta-feira os caminhões ficam responsáveis pela coleta de resíduos de construções civis e de varrição.

Os resíduos da área de saúde são coletados por uma empresa terceirizada que atende a região, cujos dados da empresa responsável não foram divulgados pela prefeitura.

A Secretária de Infraestrutura atualmente não disponibiliza os trabalhadores para coletar e transportar os resíduos de podas e limpeza de lotes baldios, mas autoriza a sua disposição junto ao lixão da cidade, desde que o gerador se responsabilize pelo transporte.

Tratamento e Destinação final dos resíduos:

Após atingir a capacidade máxima de transporte dos veículos, os resíduos coletados são destinados para a área de disposição. Neste local, os caminhões simplesmente descarregam os resíduos no solo.

Diante de todos os estudos feitos e acompanhamentos avalia-se que o município de Bom Jardim de Goiás, não trata seus resíduos sólidos de forma correta e apenas são dispostos de forma irregular na área, caracterizada como lixão. Outro detalhe observado é que não existe a prática de compactação e cobertura do resíduo depositado com faixas de terra atraindo a presença de animais como, roedores,



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

insetos ou aves (Abip, 2011). Outro sistema não utilizado é o de drenagem e queima de gases gerados e liberados pelo montante em decomposição contaminando assim a atmosfera e gerando maus odores. A pequena distância do lixão da malha urbana se torna um agravo à saúde pública onde de acordo com Rafael e Witold (2007 apud Gregório et al., 2013) uma maior distância visa afastar os impactos ambientais gerados pelos resíduos sólidos depositados na natureza.

A descarga de todos os resíduos coletados é feita de forma uniforme juntamente com o restante de material ali já contido não contando assim com um sistema de maior evolução onde possa reter infiltrações ou até mesmo se aproveitar dos gases gerados pelo efeito de decomposição dos materiais na geração de captação dos gases pelos flers, ou drenagem de todo tipo de água que ali possa se infiltrar (D'Almeida; Vilhena, 2000).

As fotos das Figuras 2 e Figura 3, demonstram a real situação do local de disposição de resíduos do município em questão.



Figura 2. Vala aberta para receber os resíduos do município de Bom Jardim de Goiás



Figura 3. Decomposição de matéria orgânica e geração de chorume

Vários outros problemas foram constatados *in loco* durante a avaliação do gerenciamento de resíduos do município. Entre eles, pôde-se perceber que ao longo do trajeto da cidade para a área do lixão, haviam resíduos espalhados na entrada do mesmo, deixados pela própria população.

Outro agravante existente na área é a poluição atmosférica devido a queima de todo material alocado no interior do lixão. Após os resíduos de valor comercial serem separados pelos catadores, eles mesmos ateam fogo a parcela dos resíduos que jogam sem valor de revenda.

Além dos problemas ambientais, outros graves problemas que podem ser causados pelos lixões são os de saúde pública e os sociais relacionados aos catadores informais. Ressalta-se que na área existe a separação informal e à céu aberto dos resíduos recicláveis realizada por catadores que frequentam o local. O município não possui nenhuma infraestrutura que possibilite a segregação e tratamento destes resíduos.

Em entrevista com responsável pela área do lixão do município, foi dito que os administradores do município têm ciência das irregularidades do processo de destinação dos resíduos, e que se empenha de acordo com a viabilidade financeira e econômica do fundo municipal para manter um maior controle dos processos, evitando que a população fique vulnerável aos problemas que a falta de coleta pode vir a ocasionar a saúde pública.

Conclusão

O problema do resíduo no município em pauta não está ligado somente a sua disposição. A coleta e o transporte, etapas que são realizadas pela prefeitura, são feitas sem seguir nenhuma norma de segurança ou controle do resíduo transportado.

O sistema de coleta do município funciona apenas no sentido de atender a necessidade de transporte e retirada do lixo do convívio comum com a população evitando assim a exposição do lixo nas ruas, que fica fora do alcance de animais, ação de chuvas que poderia fazer o arraste desse material pelas ruas.

O problema mais grave é a constatação de que os resíduos são depositados em uma área sem nenhuma técnica operacional de saneamento, contaminando lençol freático, solo e atmosfera.

Dessa forma, conclui-se que existe uma grande necessidade de adequação do gerenciamento dos métodos de tratamento e disposição corretos dos resíduos a fim de evitar que os problemas detalhados continuem atingindo o meio ambiente e a população local que é afetada pela falta de uma medida de



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

controle dessa poluição, principalmente porque contaminam o solo e os lençóis freáticos, tornando fontes de água doce impróprias para o consumo, dentre outros danos ambientais

Referências Bibliográficas

ABLP. Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública. **Guia de orientação para adequação dos municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. São Paulo: Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública, 2011. 138p.

D'ALMEIDA, A. V.; VILHENA, A. **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2.ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

FERREIRA, O. M.; SILVA, K. A. Diagnostico da Disposição Final dos Resíduos Sólidos no Estado de Goiás. **Estudos**, Goiânia, v.38, n.2, p. 227-233, abr./jun. 2011.

GREGÓRIO, B. de S.; AZEVEDO, G. M. de; SOUZA, J. L. de; SANTOS, P. S. Avaliação de áreas para instalação de aterro sanitário no Município de Barreiras, Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO – SBSR, 16, 2013. Foz do Iguaçu/PR. **Anais...** Foz do Iguaçu: INPE, 2013. CD ROM.

IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Brasília/DF, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 12/05/2015.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MP-GO. Ministério Público do Estado de Goiás. Gabinete de Planejamento e Gestão Integrada. **Relatório de Informações Estratégicas**, Goiânia, n.2, 2012.

SILVA, N. L. S. **Aterro Sanitário para Resíduos Sólidos Urbanos – RSU – Matriz para Seleção da Área de Implantação**. 2011. 68f. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Tecnologia, Bahia, 2011.b



Diagnóstico sobre a produção de “lixo” a partir da percepção dos alunos da Escola de Ser

Cristina Gonçalves do Prado¹, Juliana Martins Silva¹, Milton César Delgado de Almeida Junior¹, Patrícia Trajano de Brito da Silva¹, Paula Reys²

¹ Laboratório de Monitoramento Ambiental da Faculdade de Engenharia Ambiental da Universidade de Rio Verde.

² Coordenadora do Laboratório de Monitoramento Ambiental da Faculdade de Engenharia Ambiental da Universidade de Rio Verde preys@hotmail.com.

Resumo: Com o objetivo de diagnosticar a produção de “lixo” a partir da percepção dos alunos da Escola de Ser localizada na Rua Oliveira Cruvinel, quadra 13, lote 1, Bairro Primavera, foram realizadas entrevistas a partir de questionários semiestruturados entre os dias 27 de fevereiro e 10 de março de 2015 aos 34 alunos matriculados na escola de ser. A maioria das famílias (70%) reaproveita parte do lixo produzido sendo que 17% das crianças reutilizam os resíduos para a fabricação de brinquedos e 12% reutilizam as garrafas PET para acondicionar água para gelar. As famílias também geram renda a partir da venda dos resíduos (9%), utilizam o óleo de cozinha usado para fazer sabão (6%) e reutilizam folhas de papel (6%). 61% dos entrevistados afirmaram saber o que é coleta seletiva e 26,5% acreditam que este tipo de coleta contribui para o meio ambiente. Concluiu-se que as famílias dos alunos matriculados na Escola de Ser reutilizam a maior parte dos resíduos gerados pelas residências o que pode ser entendido como consciência ambiental ou estar relacionado à tentativa de aumentar a renda familiar.

Palavras-chave: Educação democrática, educação ambiental, sustentabilidade

Diagnosis on the production of "garbage" from the students' perception of Escola de Ser

Abstract: In order to diagnose the production of "waste" from the students' perception of Being School located at Street Oliveira Cruvinel, block 13, lot 1, Primavera district, interviews were conducted from semi-structured questionnaires between day 27 February and March 10, 2015 with 34 students enrolled at the school to be. Most households (70%) reuses part of the waste produced and 17% of children reuse waste for the manufacture of toys and 12% reuse PET bottles for packaging water to freeze. Families also generate income from the sale of waste (9%), use of used cooking oil to make soap (6%) and reuse sheets of paper (6%). 61% of respondents said they know what is selective collection and 26.5% believe that this type of collection contributes to the environment. It was concluded that the families of the students enrolled in the School of Being reuse most of the waste generated by households which can be understood as environmental awareness or related to the attempt to increase the family income.

Keywords: Democratic education, environmental education, sustainability

Introdução

A questão do lixo é um problema de ordem cultural e, assim, ele situa a cultura do consumismo como um dos alvos da crítica à sociedade moderna. Martell (1994) chega inclusive a afirmar que o consumismo é o item mais expressivo da crítica da sociedade sustentável. Segundo Ekins (1998a), desde que Adam Smith afirmou que a produção tem como finalidade o consumo, a economia estabeleceu como objetivo aumentá-lo, e ele passou a ser entendido culturalmente como sinônimo de bem-estar. O problema é que atualmente o consumismo é visto também como responsável por uma série de problemas ambientais, e desse modo, não pode mais ser compreendido unicamente como sinônimo de felicidade. Dessa forma, o consumismo pode ser analisado como uma questão eminentemente cultural, relacionada à incessante insatisfação com a função primeira dos objetos em si. Dentro deste contexto surge o problema da mudança do padrão de produção e consumo, apoiada pelo ambientalismo alternativo, que visualiza a necessidade da mudança qualitativa da produção, alterando insumos e matrizes energéticas bem como a diminuição da descartabilidade e a eliminação da obsolescência planejada material e simbólica, conforme salienta o Tratado sobre Consumo e Estilo de Vida (La Rovère & Vieira, 1992). Dessa forma, a frugalidade desponta como a alternativa viável já que torna-se ato de libertação da obrigação de consumir, permitindo substituir a devoção ao consumo pela busca de outros valores, ou então, um deslocamento do



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

consumo material para um consumo não-material, a exemplo da cultura e educação. Assim, as questões do lixo precisam ser discutidas e trabalhadas em suas dimensões política, econômica, social e cultural para que se possa enfrentar os problemas ambientais e de justiça social para a partir daí atingir a transformação social não comprometendo a educação progressista já que, segundo Kligerman (2000), deve-se educar a sociedade, pois, teoricamente, ela orienta a demanda. Nesse sentido, a educação democrática é uma ferramenta essencial para a transformação social já que está alicerçada em uma proposta democrática e construtivista, de respeito ao desenvolvimento global do aluno e de favorecimento da construção do conhecimento, levando-o a explorar e descobrir todas as possibilidades das suas habilidades, do seu corpo, dos objetivos, das relações, do espaço e através disso, desenvolver a sua capacidade de observar, descobrir e pensar.

O objetivo deste trabalho foi diagnosticar a produção de lixo nas residências dos alunos matriculados na Escola de Ser a partir da percepção das próprias crianças.

Material e Métodos

O diagnóstico foi realizado a partir da aplicação de questionário semiestruturado entre os dias 27 de fevereiro e 10 de março de 2015 aos 34 alunos da Escola de Ser localizada na Rua Oliveira Cruvinel, quadra 13, lote 1, Bairro Primavera, tendo como mantenedor o Centro de Orientação em Educação e Saúde (CORES). Como critério de aplicação as turmas foram separadas por faixa etária, de 6 e 11 anos e de 12 a 16 anos, com uma média de 8 alunos por turma avaliada. Cada questionário continha 7 questões que abordaram a produção de lixo nas residências.

Resultados e discussão

A faixa etária dos alunos entrevistados de 6 a 11 anos totalizou 59% dos questionários respondidos e entre 12 e 16, 41% dos questionários. Os 34 alunos matriculados na Escola de Ser estudam em escolas públicas.

Com relação à produção de lixo nas residências a maior parte dos entrevistados (41,2%) afirmou que o domicílio produz mais de um saco de 100L de lixo semanalmente e 32% descarta pelo menos um saco de 100L de lixo por semana. Os principais resíduos descartados pelas famílias são garrafas PET (67,6%) e restos de alimentos (59%). A maioria das famílias (70%) reaproveita parte do lixo produzido sendo que 17% das crianças reutilizam os resíduos para a fabricação de brinquedos e 12% reutilizam as garrafas PET para acondicionar água para gelar. As famílias também geram renda a partir da venda dos resíduos (9%), utilizam o óleo de cozinha usado para fazer sabão (6%) e reutilizam folhas de papel (6%). 61% dos entrevistados afirmaram saber o que é coleta seletiva e 26,5% acreditam que este tipo de coleta contribui para o meio ambiente.

Os resultados obtidos demonstram que as famílias possuem consciência ambiental principalmente pelo fato de 70% das famílias reaproveitarem os resíduos de alguma forma. Entretanto, o reaproveitamento pode refletir apenas a necessidade de aumentar a renda familiar já que se trata de famílias que possuem renda entre R\$ 600,00 e R\$ 2000,00 cujo meio de transporte da maioria é a bicicleta e as casas se localizam em locais não asfaltados. Dessa forma, o fortalecimento do pensamento crítico e ético a partir da educação democrática pode funcionar como um reforçador e reformulador de idéias que não se perdem com o decorrer da vida dos alunos. Quando o objetivo da educação é contribuir para o desenvolvimento do país e da sociedade, e de atender cada aluno levando em conta suas características pessoais e capacidades únicas e especiais, através da interdisciplinaridade efetiva, as chances das transformações sociais aumentam substancialmente.

Conclusão

Concluiu-se que as famílias dos alunos matriculados na Escola de Ser reutilizam a maior parte dos resíduos gerados pelas residências o que pode ser entendido como consciência ambiental ou estar relacionado à tentativa de aumentar a renda familiar.

Referências Bibliográficas

EKINS, P. **Uma noção subversiva**. O Correio da Unesco, Rio de Janeiro, 26(3):6-9, 1998a.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

KLIGERMAN, D.C. **A era da reciclagem x a era do desperdício.** In: SISINNO, C.L.S. & OLIVEIRA, R.M. de. (Orgs.) Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar. Rio de Janeiro, Editora Fiocruz, p. 99-110. 2000.

La ROVÈRE, A.L. & VIEIRA, L. (Orgs.) **Tratados das ONG's aprovados no Fórum Internacional de ONG's e Movimentos Sociais no âmbito do Fórum Global: Tratado sobre Consumo e Estilo de Vida.** Rio de Janeiro, Fórum Brasileiro de ONG's e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1992.

MARTELL, L. **Ecology and Society: an introduction.** Cambridge, Polity Press, 1994.



Diagnostico Sobre as Condições Ambientais do Lixão de Caiapônia - Goiás

Layson Barbosa Mendonça¹, Paulo Junio Alves da Silva², Poliana Olimpia Leite Pereira³, Zaqueu Henrique de Souza⁴

¹ Estudante de Engenharia Ambiental Universidade de Rio Verde Campus Caiapônia, layson_cpa@hotmail.com.

² Estudante de Engenharia Ambiental Universidade de Rio Verde Campus Caiapônia, paulojunio.a.s@gmail.com.

³ Estudante de Engenharia Ambiental Universidade de Rio Verde Campus Caiapônia, polianaleitecpa@hotmail.com.

⁴ Professor na UniRV - Campus Caiapônia, bolsista FAPEG, zaqhen@gmail.com.

Resumo: A seguinte pesquisa trata-se do estudo do lixão localizado em Caiapônia Goiás. Com o objetivo de analisar as condições atuais do mesmo, as perturbações causadas nos recursos naturais. Identificou-se que a atual disposição dos resíduos sólidos está sendo realizada de forma errônea e totalmente sem supervisão técnica. Os recursos hídricos possivelmente estão contaminados, por conter várias nascentes no entorno do lixão, que desaguam em rios importantes para o município. Para este trabalho foi utilizadas informações cedidas pela prefeitura municipal, entrevistas pessoais com proprietários rurais do entorno e por meio de trabalhos de campo. Através do estudo concluiu-se que a área está totalmente inadequada e necessita de soluções imediatas para minimizar os impactos ambientais.

Palavras-Chave: Resíduos sólidos, Lixo, Meio ambiente.

Diagnosis on the Environmental Conditions of Dump in Caiapônia – Goiás

Abstract: The following research is to study the dump located in Caiapônia Goiás. In order to analyze the current the same conditions, disruptions in natural resources. It was identified that the current disposal of solid waste is being done wrongly and totally without technical supervision. Water resources are possibly contaminated, it contains several springs in the vicinity of the dump, which flow into rivers important for the municipality. For this work was used information provided by city hall, personal interviews with landowners surrounding and through field work. Through study it was concluded that the area is totally inadequate and needs immediate solutions to minimize environmental impacts.

Keywords: Solid wastes, waste, Environment.

Introdução

Caiapônia é o município localizado no interior do estado de Goiás, localiza-se na mesorregião do sul goiano, tendo sua área territorial de 8.653.189 Km². Sua população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Ibge, 2014) é de 17.962 habitantes.

A pesquisa realizada referente ao lixão localizado em Caiapônia tem como objetivo estudar o desenvolvimento do quadro do lixão desde a sua implantação, buscando levantar aspectos prejudiciais relacionados aos recursos naturais. Foi visto que com o decorrer do seu funcionamento e a falta de manutenção, vagarosamente foi se transformando até chegar ao seu ponto atual “lixão”, o que era um projeto para resolver o problema dos resíduos sólidos do município, hoje traz danos para os recursos naturais em seu entorno e conseqüentemente para a população local. No lixão vêm sendo depositados resíduos sem quaisquer critérios técnicos, que no ponto de vista sanitário a disposição de resíduos sólidos a céu aberto, propicia condições extremamente desfavoráveis à saúde pública e causando sérios problemas ambientais, tais como: diminuindo a qualidade do ar, poluindo as águas subterrâneas por meio do chorume e atraindo macro vetores causadores de enfermidades (ratos, baratas, moscas).

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no mês de Novembro de 2014 com o objetivo central de identificar perturbações que o lixão causa para a população e para os recursos naturais.

Foram pesquisados dados sobre o lixão de Caiapônia através de pesquisas bibliográficas por meio de documentos cedidos pela prefeitura, levando em consideração informações do projeto de aterro



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

sanitário elaborado no ano de 1998, levantamento de dados através de visitas técnicas onde foram observados animais da fauna e espécies da flora, e também verificamos nascentes na área estudada.

Por meio do GPS demarcamos a vegetação, área do lixão, os locais que foram coletados as amostras de solos, nascentes e animais vistos na área, e também imagens do Google Earth Pro.

Resultados e Discussão

No ano de 1998 foi implantado um projeto de aterro sanitário com capacidade para atender 25.000 habitantes e com vida útil de 20 anos, não tendo continuidade pelas administrações públicas seguintes, com isso acarretou uma série de mudanças no funcionamento do mesmo, transformando-se em um lixão a céu aberto.



Figura 1. Localização do Lixão de Caiapônia – GO.

Foi verificado que a disposição dos resíduos sólidos está sendo de forma inadequada e desordenada, sem qualquer supervisão técnica. Todos os resíduos sólidos produzidos pela população estão sendo depositados sobre o solo. Segundo informações cedidas pela secretaria de transporte do município, não há área disponível para o aterramento dos resíduos no local, com isso causa problemas de contaminação do solo, do lençol freático e a proliferação de macro e micro vetores.

O local recebe em média 80 toneladas de lixo por dia, sendo incluído nessa proporção podas de árvores, varrição e materiais da construção civil dentre outros diversos tipos de resíduos só da cidade de Caiapônia, e duas vezes na semana recebe em média 10 toneladas de lixo do Planalto verde, segundo informações cedidas pela secretaria de transporte.

Lixo eletrônico e Resíduos de construção civil:

Foi encontrado lixo eletrônico, como computadores, celulares em especial uma grande quantidade televisores que contêm em sua composição metais pesados que causam prejuízos ao meio ambiente principalmente quando entra em contato com os recursos hídricos por serem em sua grande parte insolúveis em água.

Os entulhos da construção civil deveriam ser destinados para uma área apropriada para este tipo de resíduo de acordo com o projeto de 1998, sendo que atualmente está sendo depositado de forma inadequada juntamente com resíduos domiciliares.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde



Figura 2. Lixo Eletrônico e entulhos de construção civil.

Pneus e Embalagens de agrotóxicos:

Na área também foram encontrados uma grande quantidade de pneus expostos a céu aberto e em meio à vegetação, que no período chuvoso acumulam água, onde pode se tornar criadouro do mosquito da dengue, por estar próxima a cidade. Segundo a Resolução nº. 258, do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA determina que as empresas fabricantes e importadoras de pneus sejam as responsáveis pela destinação final dos pneus usados. A decomposição de um pneu leva cerca de 600 anos.

Foram encontradas várias embalagens de agrotóxicos contendo uma certa quantidade do produto que por sua vez é altamente tóxico, dentre eles principalmente o FURAZIN 310 FS tendo sua classificação ambiental como produto muito perigoso e em sua composição contém carbofurano (310 g/L).



Figura 3. Pneus e agrotóxicos.

Lixo hospitalar:

O lixo hospitalar é um problema que por sua natureza é uma fonte de variedade de resíduos tóxicos e biodegradáveis, que deve ser tratado de forma mais consciente, o lixo quando considerado infeccioso deve ser depositado em embalagem diferenciada para sua melhor identificação e com especificações de como lidar com esse resíduo, pois o mesmo pode causar danos para a saúde humana e ao meio ambiente, no entanto em Caiapônia não estão dando a devida importância, foi encontrado resíduo hospitalar juntamente com os resíduos domiciliares sem nenhum cuidado ou local apropriado para a sua destinação final.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde



Figura 4. Lixo Hospitalar.

Chorume e lagoa anaeróbica:

O chorume é um líquido escuro gerado pela decomposição de resíduos orgânicos contidos no lixo, com um alto potencial poluidor podendo conter altas concentrações de metais pesados, compostos orgânicos e sólidos suspensos. A presença de chorume em águas subterrâneas e nascentes causa grandes implicações ao meio ambiente e a saúde pública. Deve ser tratado de forma mais rigorosa por ser mais perigoso que o esgoto, necessitando de um tratamento adequado.

O líquido por ter uma proporção de substâncias solúvel, possivelmente já contaminou as águas subterrâneas e nascentes nas proximidades do lixão, pois na área existe uma grande quantidade de chorume.

No local foi encontrada uma lagoa anaeróbica desativada, contendo uma grande quantidade de um líquido escuro e cercado por vegetação alta. Com a precipitação chuvosa eleva o seu nível que consequentemente escoar pela grota contaminando as nascentes próximas e posteriormente os rios onde as nascentes deságuam.



Figura 5. Lagoa de chorume.

Resíduos de origem animal:

Em algumas partes do lixão foi observado a presença de ossos de animais expostos, alguns ossos queimados e animais mortos. Segundo informações os animais com doenças infecciosas são sacrificados, alguns queimados e outros deixados na área do lixão contaminando assim o solo. Por alguns animais conter bactérias em seu organismo que são prejudiciais ao meio ambiente, à saúde humana e também aos animais de propriedades vizinhas, que tem livre acesso ao lixão.

Nascentes:

Foram encontradas várias nascentes próximas da área do lixão, algumas nascentes com pouca mata ciliar, causando assoreamento e muitas vezes o desaparecimento da nascente. Logo essas nascentes são sistemas ambientais com uma grande importância para a manutenção do equilíbrio geomorfológico,



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

biológico e hídrico. Tendo suma importância para os proprietários rurais próximos, que utilizam para desse detenção animal, irrigação, e não aproveitam a água para consumo próprio, pois tem consciência de que a mesma está contaminada e imprópria para consumo humano.

As nascentes analisadas deságuam no rio bonito que tem uma grande importância para o município, na cachoeira do sereno que por sua vez proporcionam lazer para a população e a nascente do córrego buriti que corta a cidade.



Figura 6. Mapa das nascentes próximas do lixão.

Conclusão

Portanto, com o passar dos anos, os problemas com o lixão foram se agravando de maneira irreversível. Mesmo não tendo espaço suficiente para receber mais resíduos sólidos, continuam fazendo uso da área de forma inadequada causando maiores danos ambientais. O lixo eletrônico, lixo de construções civis, lixo hospitalar, pneus, embalagens de agrotóxicos e os resíduos de origem animal, estão sendo depositados de maneira imprópria no lixão, juntamente com resíduos orgânicos ocasionando o chorume, contaminando assim as nascentes próximas. Com o presente estudo, concluiu-se que a atual forma de disposição a céu aberto dos resíduos está de forma desordenada e sem nenhuma supervisão técnica. Com essa forma de disposição, foi observado um aumento da quantidade de macro vetores como as moscas, e que os recursos naturais estão sendo diretamente afetados pela forma errônea de disposição dos resíduos.

Ficou evidente que todos os resíduos produzidos em Caiapônia, até mesmo o lixo hospitalar, são destinados para o lixão, sem qualquer preocupação sobre as consequências que podem trazer para as pessoas e ao meio ambiente.

Referências Bibliográficas

CAIAPÔNIA, Prefeitura de Caiapônia 2014 **Projeto do aterro sanitário de 1998.**

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº. 258, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA.**

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Dados Populacionais. 2014. www.ibge.gov.br acesso em: 20 de Janeiro de 2015.



Estudo da eficiência do tratamento do esgoto na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) no Município de Santa Helena de Goiás – GO¹

Andressa Gomide de Miranda²; Fausto Rodrigues de Amorim³

¹ Parte do Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Engenharia Ambiental, UniRV

² Graduanda do curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, andressagmiranda22@hotmail.com

³ Orientador, Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, fausto.amorim@hotmail.com

Resumo: Este estudo objetivou analisar o nível de eficiência e adequação da ETE de Santa Helena de Goiás, com relação aos efluentes por ela tratados e lançado em corpos receptores, bem como verificar a adequabilidade dos serviços da ETE com a legislação vigente. Para a realização do estudo foram realizadas visitas entre os meses de janeiro a dezembro de 2013, objetivando compreender o processo de captação e tratamento do esgoto daquele município e avaliar as informações obtidas na ETE, tendo como parâmetros a capacidade da ETE – Santa Helena (69,97 l/s), para atendimento da população daquela cidade (cerca de 36 mil habitantes). O sistema de tratamento de esgoto utilizado pela ETE em estudo utiliza reatores anaeróbios UASB (3 módulos) e lagoas (três lagoas facultativas em paralelo e três lagoas de maturação em série). No final do processo, as águas são lançadas nos mananciais. Restou demonstrado que os parâmetros sólidos sedimentados e temperatura sugerem novas avaliações, em razão da conformidade dos resultados em todos os meses avaliados, gerando dúvidas quanto à sua veracidade. Para os parâmetros DBO e pH, os dados observados estão acordo com o permitido. Foi verificado, também, que a implantação e eficiência deste sistema é viável para o setor de saneamento na Cidade de Santa Helena de Goiás.

Palavras-chave: Escassez de água, qualidade de efluente, desempenho do tratamento.

Study of sewage treatment efficiency in Sewage Treatment Plant (WWTP) in the municipality of Santa Helena de Goiás - GO

Abstract: This study aimed to analyze the level of efficiency and adequacy of ETE Santa Helena de Goiás, with respect to effluent for her treated and released into receiving bodies, and to verify the suitability of the ETE services with current legislation. For the study visits were made between January and December 2013, aiming to understand the process of collection and treatment of sewage that municipality and evaluate the information obtained from ETE, with the ETE's ability parameters - St. Helena (69 97 l / s), to serve the population of the city (about 70 thousand inhabitants). The sewage treatment system used by ETE study uses anaerobic reactors UASB (3 modules) and ponds (three facultative lagoons in parallel and three maturation ponds in series). At the end of the process, the water is released springs. Left shown that sedimented solids and temperature suggest new reviews, due to the compliance of the results in all evaluated months, raising doubts about its veracity. For BOD and pH parameters, the observed data are the extent permitted. It was also verified that the implementation and efficiency of this system is feasible for the sanitation sector in the city of Santa Helena de Goiás.

Keywords: Water scarcity, quality effluent treatment performance.

Introdução

O problema da escassez de água tornou-se um problema social a nível mundial, caracterizando-se como uma ameaça para a saúde do homem e também ofertando riscos para a continuidade da vida do Planeta. Frente a esta problemática, os serviços de saneamento, especialmente a coleta e tratamento de esgoto, passaram a ser explorados por serem consideradas ações importantes para assegurar a qualidade da vida humana (Brito; Rangel, 2008).

Conceituando de uma forma bastante simples, tem-se que esgoto é a água que foi usada para a execução de atividades variadas e, após descartada, vai se juntando a uma série de agentes poluidores, dentre os quais estão os contaminantes físicos, químicos ou biológicos, de forma que acabam tendo como



prováveis destinos os esgotos e são lançadas, sem tratamento algum, nos rios, lagos, córregos e outros, gerando a poluição dos recursos hídricos (Menezes; Silvino; Carvalho Neto, 2006).

O impacto gerado pelo despejo de efluentes gerados em estações de tratamento de esgotos nos corpos d'água tem se mostrado como uma preocupação acentuada na maior parte dos países. Como resultado disto, surgiram diversas legislações ambientais, definindo os critérios, políticas e revisões, tudo tendo como objetivo influenciar na escolha dos locais onde serão feitas as descargas e no nível de tratamento que a lei exige para assegurar que os impactos ambientais causados pela disposição destes efluentes já submetidos ao devido tratamento estejam dentro dos parâmetros aceitáveis (Oliveira; Sperling, 2005).

Desta forma, a conservação dos recursos hídricos se mostra como de suma importância para se evitar a contaminação da água disponível, razão pela qual a construção de estações de tratamento de esgoto (ETE) se faz imprescindível para conter a contaminação (Scalize; Sita; Leite, 2014).

A eficiência dos trabalhos realizados nas ETEs depende, além do projeto correto para cada município específico, do uso, na prática, de certos critérios técnicos quando da implantação, bem como de uma operação que assegure o seu funcionamento, respeitadas as condições licenciadas (Menezes; Silvino; Carvalho Neto, 2006).

Normalmente não é possível identificar somente uma variável como sendo a responsável pela qualidade e variabilidade do efluente, pois isto vai depender de variações na carga afluente, bem como das condições ambientais nos reatores, da natureza do esgoto a ser tratado, da existência de substâncias tóxicas, da variabilidade própria dos processos de tratamento biológico e dos problemas mecânicos e humanas ocasionados no sistema (Orssatto, 2010).

Assim, levando em consideração o tratamento e a destino final dos efluentes oriundos da ETEs, observa-se que tal questão se apresenta como um problema de extrema importância a nível mundial, principalmente por causa da diminuição da água potável (Henrique, 2005).

Desta forma, a eficiência legal do tratamento do esgoto está atrelada à observância integral das diretrizes trazidas pela Resolução CONAMA 430/2011, a qual dispõe acerca das condições e padrões de lançamento de efluentes. Diante desta problemática, o objetivo central do presente estudo é analisar o nível de eficiência e a adequação da ETE de Santa Helena de Goiás no que se refere ao efluente por ela tratado e lançado em corpo receptor, verificando a adequabilidade à luz da legislação.

Material e Métodos

A ETE em que foi desenvolvido o estudo está localizada no Município de Santa Helena de Goiás. Foram realizadas visitas durante os meses de janeiro e dezembro de 2013, com o intuito de compreender todo o processo de captação e tratamento do esgoto gerado naquele município.

Durante as visitas foi identificado o processo de tratamento da referida ETE, o qual destacou a capacidade instalada, população atendida, vazão média e corpo receptor. Além disso, foram solicitadas aos gestores da ETE de Santa Helena as análises físico-químicas do afluente e efluente compreendido entre o período em que foram realizadas as visitas (janeiro a dezembro de 2013). A avaliação do desempenho da ETE é realizada com base no Plano de Monitoramento Laboratorial da ETE, elaborado pela SANEAGO em consonância com as normativas técnicas e legislação ambiental vigente para os padrões de lançamento de efluentes, Resolução CONAMA 430/2011.

A frequência das coletas e análises das amostras para os principais parâmetros físico-químicos é mensal no afluente e efluente, e bimestral no corpo hídrico (montante e jusante do ponto de lançamento dos esgotos tratados). Para parâmetros específicos a frequência é semestral ou anual. As análises laboratoriais são realizadas pelo Laboratório Central de Esgotos da SANEAGO, Goiânia – GO. Os resultados obtidos são rotineiramente avaliados como medida de controle operacional do sistema, em que são apresentadas a eficiência do tratamento e as características do efluente final, quantificadas de acordo com a metodologia proposta em Apha (2005).

Conforme os dados fornecidos pela empresa, as análises dos ensaios foram realizadas de acordo com as técnicas recomendadas pelas normas técnicas e legislação ambiental vigentes. O método utilizado é o Setandard Methods for the examination of the water and wastewater, AWWA, 21th, 2005 e os resultados, definidos segundo a Resolução n. 430/11 do CONAMA. Foram consideradas também as técnicas de amostragem e preservação de efluentes líquidos, conforme a NBR 9898/1987, pois devem ser interpretados como sendo representação de parâmetros de qualidade de parte da amostra no momento da



coleta. Os principais parâmetros analisados, de acordo com a Resolução CONAMA 430 foram: pH, DBO, temperatura, sólidos sedimentáveis e coliformes totais.

Resultados e discussão

Caracterização da ETE avaliada

Com as informações obtidas, verificou-se que a capacidade instalada na ETE – Santa Helena é de 69,97 l/s, que pode atender uma população urbana de aproximadamente 36 mil habitantes. No entanto, a vazão atual de afluentes é de 34,57 l/s, atendendo uma população de 34.574 habitantes. O corpo receptor é o Ribeirão Campo Alegre.

O sistema de tratamento de esgoto utilizado pela ETE de Santa Helena é do tipo reatores anaeróbios UASB (3 módulos) e lagoas, sendo três lagoas facultativas em paralelo e três lagoas de maturação em série.

A ETE de Santa Helena de Goiás possui tratamento preliminar, primário, secundário e terciário. No tratamento preliminar, verifica-se as águas residuárias chegando à estação, iniciando-se aí um processo em que ocorre a remoção dos materiais sólidos grosseiros presentes, os quais ficam retidos nas grades. Neste momento do processo é utilizado o gradeamento e sedimentação por gravidade.

Após a separação dos resíduos é feita a sedimentação do conjunto de poluentes. A água atravessa uma caixa de areia com forma retangular, feita de alvenaria impermeável. Na sequência, a água residuária passa por um medidor PARSHALL, utilizado para realizar a medição da vazão da água.

Durante o tratamento primário é feita a retirada dos sólidos sedimentáveis e das partículas de matéria orgânica, que são encaminhadas para três reatores tipo UASB, que realizam a remoção da matéria orgânica e dos sólidos em suspensão, ficando ainda presentes os mecanismos biológicos da água contaminada. Nesta fase as bactérias passam a efetuar o tratamento, reproduzindo e aumentando sua massa total em função da quantidade de matéria degradada. Nessa etapa forma-se o lodo primário, que terá seu destino na própria estação, quando será feita a descarga do lodo retido nos reatores para os leitos de secagem.

Quando as águas residuárias passam pelos reatores elas escoam lentamente por um canal aberto, e passam forçadamente por um canal estreito para as três lagoas facultativas. Este processo é chamado de tratamento secundário, sendo nele que ocorre a retirada da matéria orgânica biodegradável existente nos sólidos dissolvidos, de nutrientes, o que é feito por intermédio de um processo biológico gerado pela lagoa facultativa simples, não aerada.

Na sequência, ocorre o tratamento terciário, que é formado pelas três lagoas de polimento, momento em que realizam a retirada de nutrientes, de coliformes e de uma parte complementar de demanda bioquímica de oxigênio. Nesse momento, finaliza-se todo o processo e as águas estão preparadas para serem reutilizadas ou mesmo lançadas nos mananciais.

Resultados das análises

Os resultados obtidos com as análises fornecidas pela SANEAGO de Santa Helena de Goiás, referente à temperatura, sólidos sedimentáveis, DBO, pH foram tabulados mês a mês e, a partir de então, foram construídos gráficos que representam o afluente e efluente da referida ETE (Gráficos 1, 2, 3, e 4).

No gráfico da Figura 1 é observada a temperatura do afluente, que variou entre 25 a 27°C, nas análises fornecidas pela ETE de Santa Helena de Goiás, excluindo o mês de agosto, que não tiveram as informações fornecidas. Observa-se que este parâmetro esteve em conformidade com o que a Resolução do CONAMA n. 430 de 13 de maio de 2011 durante todos os meses avaliados.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

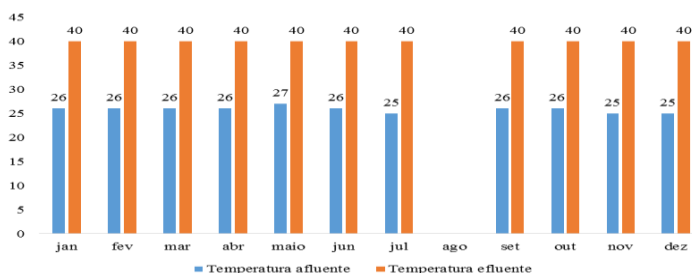


Figura 1 - Análises fornecidas pela Saneago, referente a Temperatura Afluente e Efluente referente ao tratamento das águas residuárias na ETE de Santa Helena de Goiás.

No entanto, o que se observa é que toda essa uniformidade dos resultados observada em todos os meses pode ser um indicativo de que, na verdade, que tal medição não existia, o que gera dúvidas quanto às análises ou mesmo o controle eficiente, sugerindo novas avaliações.

No que se refere aos sólidos sedimentáveis e às suas concentrações, foi identificado que no afluente houve uma variação de 3 a 10 mgL⁻¹ para os meses analisados. Na análise dos sólidos sedimentáveis do efluente foi verificado o valor 1 mgL⁻¹ para todos os meses avaliados, conforme pode ser verificado no gráfico da Figura 2, a seguir. Comparado com a Resolução do CONAMA n. 430 de 13 de maio de 2011, o efluente esteve em conformidade com a legislação que é de 1 mgL⁻¹.

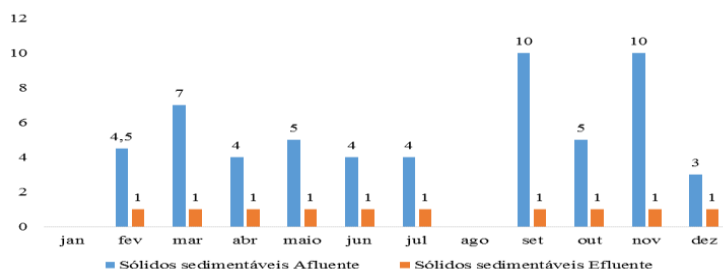


Figura 2 - Análises fornecidas pela Saneago, referente aos Sólidos sedimentáveis Afluente e Efluente referente ao tratamento das águas residuárias na ETE de Santa Helena de Goiás.

Porém, mais uma vez, a completa uniformidade dos resultados em todos os meses, também induz à suspeita de inexistência da análise, razão pela qual é interessante a realização de novas avaliações, a fim de verificar a conformidade destes resultados.

O gráfico da Figura 3, a seguir, demonstra o comportamento das análises nos meses analisados.

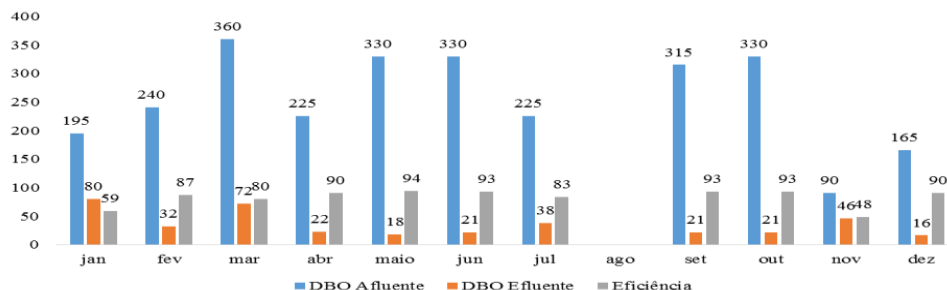


Figura 3 - Análises fornecidas pela Saneago, referente a DBO Afluente e Efluente referente ao tratamento das águas residuárias na ETE de Santa Helena de Goiás.

Por fim, em relação ao pH, responsável por estabelecer a condição ácida da água, tem uma faixa recomendada entre 5 a 9 conforme legislação. Os resultados das análises nos meses avaliados são apresentados no gráfico da Figura 4, a seguir.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

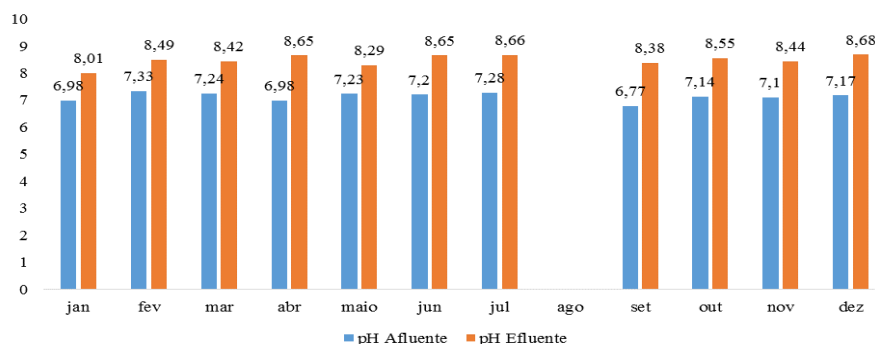


Figura 4 - Análises fornecidas pela Saneago, referente ao pH Afluente e Efluente referente ao tratamento das águas residuárias na ETE de Santa Helena de Goiás.

Pode-se verificar através dos dados que em todos os meses os valores encontrados nas análises variaram de 8,1 à 8,68, valores estes que encontram-se de acordo com a legislação ambiental vigente.

Conclusões

Com os resultados obtidos foi possível inferir que o sistema implantado em Santa Helena de Goiás apresenta um processo de tratamento que atende às expectativas em relação à eficiência, por ocasionar a remoção de DBO satisfatória e também atender os padrões vigentes de qualidade. Foi percebido também, que a implantação e eficiência deste sistema promovem uma alternativa viável para o setor de saneamento na Cidade de Santa Helena de Goiás.

Referências

BRITO, J. M.; RANGEL, M. do C. Processos avançados de oxidação de compostos fenólicos em efluentes industriais. **Química Nova**, São Paulo, v.31, n.1, 2008.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 430, de 13 de maio de 2011**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 12/05/2015.

HENRIQUE, E.S. **Reúso de água componente importante no planejamento, desenvolvimento e utilização dos recursos**. 2005. 116f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Anhembí Morumbi, São Paulo, 2005.

MENEZES, D. de O.; SILVINO, G.; CARVALHO NETO, A. C. **Orientações básicas para operação de estações de tratamento de esgoto – ETEs**. Belo Horizonte: FEAM, 2006.

OLIVEIRA, S.M.A.C.; SPERLING, M.V. Avaliação de 166 ETEs em operação no país compreendendo diversas tecnologias. Parte I – Análise de desempenho. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.10, n.4, p.347-357, 2005.

ORSSATTO, F. **Monitoramento de uma estação de tratamento de esgoto por meio de técnicas estatísticas de controle de qualidade**. 2010. 103f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2010.

SCALIZE, P. S.; SITA, W.; LEITE, W. C. de A. **Desempenho de tratamento de esgoto doméstico nas escolas**. *Química Nova na Escola*, n.26, p.24-35, 2014.



Fermentação alcoólica do mosto de jabuticaba¹

Natasha Martins Ferreira², José Humberto Oliveira Filho³, Lorraine Peres de Moraes⁴, Rênystton de Lima Ribeiro⁵, Carlos Henrique Maia⁶, Wilker Alves Moraes⁷

¹Trabalho de conclusão de curso da primeira autora.

²Acadêmica, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2015. E-mail: natasha.ambiental@hotmail.com.

³Professor, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Instituto Federal Goiano – Rio Verde, 2015.

⁴Acadêmica, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Instituto Federal Goiano – Rio Verde, 2015. E-mail: lorraine@hotmail.com.

⁵Professor, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2015.

⁶Professor, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2015.

⁷Orientador: Professor, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2015.

Resumo: A jabuticaba é uma fruta que apresenta uma diversidade de componentes que podem contribuir para o desenvolvimento das leveduras durante os processos fermentativos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a fermentação alcoólica de mosto de jabuticaba utilizando-se leveduras da espécie *Saccharomyces cerevisiae*. As fermentações foram conduzidas em batelada, utilizando-se três tratamentos: mosto de jabuticaba, mosto de caldo de cana e mosto de jabuticaba + caldo de cana. Foram analisadas as características microbiológicas (viabilidade celular e de brotos e massa celular) e tecnológicas (teor alcoólico) dos processos fermentativos. Após análise dos resultados, verificou-se que os parâmetros viabilidade celular de leveduras e de brotos, índice de brotamento e massa celular, não diferiram estatisticamente a nível de 5%. Os vinhos obtidos de mosto de caldo de cana e mosto de caldo de cana + jabuticaba, apresentaram teor alcoólico superior ao mosto de jabuticaba fermentado, diferindo estatisticamente entre si. As leveduras mostraram-se eficientes na conversão do substrato em produto quando cultivadas em mosto de jabuticaba.

Palavras-chave: caldo de cana, leveduras, vinho, teor alcoólico

Alcoholic fermentation of the must jabuticaba

Abstract: The blemish is a fruit having a variety of components that may contribute to the development of yeast during the fermentation process. The objective of this study was to evaluate the alcoholic fermentation of jabuticaba wine using yeast species *Saccharomyces cerevisiae*. Fermentations were conducted in batch, using three treatments: wort jabuticaba, sugarcane juice with wine and grape must jabuticaba + sugarcane juice. Microbiological characteristics (cell viability and cell sprouts and mass) and technological (alcohol content) of fermentation processes were analyzed. After analyzing the results, it was found that cell viability parameters yeast and shoots sprouting rate and cell mass were not statistically different at the 5% level. The wines obtained from sugarcane juice with wine and sugarcane juice mash + jabuticaba, presented alcoholic strength of the wine fermented jabuticaba, statistically differing from each other. The yeasts were effective in the conversion of substrate to product when cultured in wort jabuticaba.

Key words: sugar cane juice, yeast, wine, alcohol

Introdução

Devido à sua alta produtividade, rusticidade e aproveitamento dos frutos de várias formas, a jabuticabeira é de grande interesse aos produtores rurais e tem sido usada para produzir compotas, licores, destilados e vinhos, minimizando as perdas pós-colheita (Brunini et al., 2004).

A jabuticaba é uma fruta que apresenta uma diversidade de componentes que podem contribuir para o desenvolvimento das leveduras durante os processos fermentativos. Os principais componentes encontrados na jabuticaba são carboidratos, fibras, vitaminas, flavonoides, sais minerais, além de apresentar compostos com atividade antioxidante e conteúdo significativo de antocianinas (Reynertson et al., 2008).

A produção do vinho de jabuticaba inicia-se com as etapas de colheita de frutos de alta qualidade, certificando-se que estão em condições ideais de maturação, classificação, lavagem,



despolpamento e remoção das sementes e cascas, para então obter o mosto, que será destinado ao processo de fermentação alcoólica. A fermentação é um processo onde as leveduras metabolizam anaerobicamente os açúcares, produzindo etanol, gás carbônico e compostos secundários que contribuem para as propriedades sensoriais das bebidas. No entanto, para se obter um rendimento fermentativo adequado, é preciso adequar o ambiente fermentativo ao metabolismo das leveduras (Oliveira Filho, 2010)

Qualquer fruto ou vegetal comestível, que contenha nutrientes e fontes de carbono diretamente ou indiretamente fermentescíveis, podem ser utilizados como matéria-prima para produção de produtos fermentados. Embora as produções das jabuticabeiras sejam abundantes, por apresentarem mais de uma safra por ano quando submetidas a condições favoráveis de cultivo, grande parte dessa produção é perdida por falta de interesse ou pela rápida degradação dos frutos (Asquiere et. al., 2009).

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivos avaliar as características microbiológicas e tecnológicas de fermentações alcoólicas de mosto de jabuticaba e caldo de cana, utilizando-se leveduras da espécie *Saccharomyces cerevisiae*.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em Rio Verde/GO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano. As avaliações microbiológicas e tecnológicas do vinho foram realizadas no laboratório de frutas e hortaliças e no laboratório de Microbiologia de alimentos do Departamento de Engenharia de Alimentos do IFGoiano.

Foram utilizados colmos de cana-de-açúcar recém cortados, cultivados na região de Rio Verde/GO. As jabuticabas foram colhidas manualmente em Rio Verde/GO, sendo submetidas ao processo de seleção e lavagem.

O caldo de cana foi extraído em moenda convencional e posteriormente submetido a filtração para retenção de impurezas e sujidades. O mosto foi padronizando a 14° Brix, com auxílio de um refratômetro, adicionando-se água destilada. Não havendo nenhuma outra suplementação de nutrientes.

O caldo de jabuticaba foi extraído manualmente, e submetido à filtração para a eliminação de sementes e retenção de casca e polpa. O mosto de jabuticaba foi padronizado a 14° Brix, com o auxílio de um refratômetro, adicionando-se glicose para correção do teor de sólidos solúveis.

O microrganismo utilizado para o desenvolvimento do processo fermentativo foi o fermento comercial prensado constituído por 30g L⁻¹ de células de *S. cerevisiae* (10x10⁷ UFC mL⁻¹). As fermentações foram realizadas em batelada, utilizando-se erlemeyer com capacidade para 1000 ml. Cada tratamento recebeu 250 mL de mosto a 14 ° Brix, divididos em duas alimentações de 125 ml, sendo a segunda alimentação realizada após 30 minutos da primeira.

Os tratamentos utilizados foram: mosto de caldo-de-cana (T1), mosto de jabuticaba (T2) e mosto de cana + jabuticaba (T3). Ao término do processo fermentativo realizou-se a centrifugação do vinho para quantificação da massa final de células, e o vinho enviado para avaliação do teor alcoólico.

Para determinação da viabilidade celular das leveduras empregou-se a contagem em câmara de Neubauer (LEE, et al., 1981) no início do processo fermentativo (30 minutos após a última alimentação). Os parâmetros avaliados foram: viabilidade celular e de brotos e índice de brotamento, calculados através das seguintes fórmulas:

- Viabilidade celular % = células vivas x 100/ células vivas + mortas
- Viabilidade de brotos % = brotos vivos x 100/ brotos vivos + mortos
- Índice de brotamento % = brotos vivos x 100/ células vivas + mortas

Foram determinados os teores alcoólicos dos vinhos (%v/v), segundo Novaes (1988), utilizando-se ebuliômetro, onde o teor alcoólico foi determinado em função da temperatura de ebulição do vinho.

Os resultados foram avaliados através da análise de variância (ANAVA), utilizando-se programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011). O teste Tukey a 5 % (P ≥ 0,05), foi aplicado para comparar as médias dos resultados.



Resultados e Discussão

Os resultados obtidos pela análise de variância, para a viabilidade celular de leveduras presentes no vinho no início do processo fermentativo, não diferiram estatisticamente entre si ($p < 0,05$) (Tabela 1).

Os índices de viabilidade celular foram maiores para o tratamento com apenas jabuticaba, porém não diferiu estatisticamente (Tabela 1). Tal situação demonstra que o mosto de jabuticaba possui uma composição nutricional favorável ao metabolismo das leveduras, apresentando-se como um excelente substrato para o cultivo destes microrganismos.

Tabela 1. Análise de variância da porcentagem de viabilidade celular, viabilidade dos brotos inicial, índice de brotamento, massa final e teor alcoólico de vinho no início do processo fermentativo dos tratamentos caldo-de-cana, jabuticaba e jabuticaba + caldo de cana.

Tratamentos	Viabilidade inicial (%)	Viabilidade de brotos inicial (%)	Índice de brotamento (%)	Massa Final	Teor alcoólico no vinho (%)
Caldo-de-cana	96,52a	96a	43,67a	20,23 a	8,00 a
Jabuticaba	99,07a	97,92a	67,08a	27,11 a	7,07 b
Jabuticaba + caldo-de-cana	95,98a	98,81a	51,07a	25,44 a	7,73 a

Letras minúsculas na coluna diferem entre si ao nível de 5% de significância.

A viabilidade celular é um dos principais parâmetros utilizados para avaliar o comportamento das leveduras sobre condições de estresse, portanto, quanto maior a viabilidade, melhor o desempenho fermentativo (Oliva-Neto & Yokoya, 1997). Os resultados demonstram que o mosto de jabuticaba permitiu a manutenção das células viáveis de leveduras durante os processos fermentativos, sendo relevante a sua utilização como matéria-prima para produção de vinhos fermentados.

A análise de variância para viabilidade de brotos inicial no início do processo fermentativo não foi significativa para todos os tratamentos (Tabela 1). A viabilidade de brotos permaneceu a níveis elevados para ambos tratamentos, indicando que a utilização de mosto de jabuticaba como fonte de carbono e nutrientes, possibilitou a manutenção do número de brotos viáveis durante o processo.

Considerando-se que as leveduras são geralmente reutilizadas em ciclos fermentativos posteriores, é de extrema importância a manutenção de células e brotos viáveis até o final da fermentação. Assim, a utilização de substratos que forneçam os nutrientes adequados é de extrema importância para a eficiência e qualidade do processo.

A análise de variância para índice de brotamento no início do processo fermentativo não apresentou diferença estatística para todos os tratamentos (Tabela 1), indicando que os substratos utilizados não afetaram o desempenho das leveduras durante os processos fermentativos.

Pode-se observar que o índice de brotamento, apesar de não diferir estatisticamente, foi superior para o tratamento com mosto de jabuticaba, seguido do tratamento de caldo + jabuticaba. A manutenção das taxas de crescimento celular durante os processos fermentativos é extremamente importante para manter a concentração de células no ambiente fermentativo em níveis adequados.

Os resultados da análise de variância para a concentração de massa celular no final dos ciclos fermentativos não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 1), demonstrando a existência de multiplicação celular durante o processo fermentativo, para ambos os tratamentos.

Mesmo não diferindo estatisticamente, a massa celular para o tratamento onde foi empregado mosto de jabuticaba foi maior, mostrando que esta fonte de substrato permite manter condições de processos favoráveis ao desenvolvimento das leveduras.

A análise de variância dos valores médios para o teor alcoólico dos vinhos indica diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$) (Tabela 1). Comparando-se os tratamentos estudados, observou-se que o tratamento onde se utilizou mosto de jabuticaba apresentou o menor teor alcoólico.

Os vinhos obtidos pela fermentação do mosto de jabuticaba apresentaram menores concentrações de etanol. Esta diferença pode estar relacionada a maior taxa de multiplicação das leveduras, direcionando para o metabolismo aeróbio. Como mostra os resultados, os maiores resultados de índice de brotamento e massa celular foram encontrados para o tratamento com apenas jabuticaba.

Os componentes nutricionais presentes no mosto de jabuticaba provavelmente intensificaram a produção de biomassa, favorecendo o crescimento celular.



Conclusões

Os parâmetros viabilidade celular de leveduras e de brotos, índice de brotamento e massa celular, não diferiram estatisticamente entre si, mostrando que o mosto de jaboticaba apresenta-se como um excelente substrato para o cultivo de leveduras.

Os vinhos obtidos de mosto de caldo de cana e mosto de caldo de cana + jaboticaba, apresentaram teor alcoólico superior ao mosto de jaboticaba fermentado, porém, ambos apresentaram excelentes rendimentos em álcool, indicando que a jaboticaba pode ser utilizada como fonte alternativa para produção de vinhos fermentados.

As leveduras mostraram-se eficientes na conversão do substrato em produto quando cultivadas em mosto de jaboticaba.

Referências Bibliográficas

ASQUIERI, E. R.; SILVA, A. G. M.; CÂNDIDO, M. A. **Aguardente de jaboticaba obtida da casca e borra da fabricação de fermentado de jaboticaba**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 29, n. 4, p. 896-904, 2009.

BRUNINI, M. A. et al. Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jaboticabas (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) cv 'Sabará'. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. v. 24, n. 3, p. 378-383, 2004.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*. v.35 n.6, p. 1039-1042, 2011.

LEE, S. S.; ROBINSON, F. M.; WANG, H. Y. Rapid determination of yeast viability. *Biotechnology And Bioengineering Symposium*, New York, v. 11, p. 641-, 1981.

NOVAES, F. V. **Controle da destilaria de aguardente de cana**. Piracicaba: ESALQ, 1988. 45p.

OLIVA-NETO, P.; YOKOYA, F. Effects of nutritional factor on growth of *Lactobacillus fermentum* mixed with *Saccharomyces cerevisiae* in alcoholic fermentation. *Revista de Microbiologia*, São Paulo, v. 28, p. 25-31, 1997.

OLIVEIRA FILHO, J. H. **Atividade antimicrobiana de própolis sobre contaminantes da fermentação alcoólica destinada a produção de cachaça**. Jaboticabal. 2010. Monografia. Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" Faculdade de ciências agrárias e veterinárias - Câmpus de Jaboticabal. 2010.

REYNERTSON, K.A.; YANG, H.; JIANG, B.; BASILE, M.J.; KENNELLY, M.E.J. Quantitative analysis of antiradical phenolic constituents from fourteen edible Myrtaceae fruits. *Food Chemistry*, v.109, p. 883-890, 2008.



Implantação de uma Central de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em uma Indústria Sucroalcooleira do Sul Goiano

Alexandra de Souza Araújo¹, Wéric Dantas Silva²; Fausto Rodrigues de Amorim³

¹ Graduanda do curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, alexandra_araujo79@gmail.com.

² Graduado em Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, weric.engenharia@hotmail.com.

³ Orientador, Professor da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde, fausto.amorim@hotmail.br.

Resumo: O sistema agroindustrial da cana-de-açúcar é um dos mais tradicionais do Brasil. Nos dias atuais o Brasil figura como maior produtor de cana-de-açúcar do mundo e a área de plantio continua em expansão, conseqüentemente agregando uma maior quantidade de resíduos sólidos. Com a lei 12.305/2010 define a destinação final ambientalmente adequada como aquela que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos, as empresas tem buscado alternativas para atender a legislação e ainda dar uma tratativa correta aos seus resíduos. Este estudo analisou as vantagens obtidas por uma empresa do ramo sucroalcooleiro da região Sul de Goiás, com a implantação de uma Central de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Observou-se que após a implantação houve um aumento no valor arrecadado com a comercialização dos resíduos sólidos classe II e também um melhor gerenciamento dos resíduos de classe I. Concluindo que a Central de Gerenciamento de Resíduos trouxe importantes benefícios ambientais e sociais.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, central de gerenciamento, sucroalcooleiro.

Implementation of a Solid Waste Management Central in a Sugarcane and Alcohol Industry of the South of Goiás State

Abstract: The agribusiness system of sugarcane is one of the most traditional in Brazil. Nowadays Brazil is the world's largest producer of sugarcane and the planting area continues to expand thereby adding a greater amount of solid waste. With the 12.305/2010 law that defines the environmentally appropriated final destination as one that includes reuse, recycling, composting, energy recovery and use, noting specific operational rules to avoid damage or risks to public health and safety and minimize the several environmental impacts companies have sought alternatives to get to meet the legislation and still give a right treatment to their waste. This study has analyzed the advantages obtained by a branch company of sugarcane in the south of Goiás State with the establishment of a Central Solid Waste Management. It was observed that after this implantation there was an increase in the collected amount from the sale of solid waste Class II and also a better waste management of class I. Concluding that the Central Waste Management brought important environmental and social benefits.

Keywords: Solid waste. Central of management. Sugarcane.

Introdução

Introduzida no período colonial, a cana-de-açúcar se transformou em uma das principais culturas da economia brasileira. O Brasil não é apenas o maior produtor de cana, é também o primeiro do mundo na produção de açúcar e etanol e conquista, cada vez mais, o mercado externo com o uso do biocombustível como alternativa energética. O mercado sucroalcooleiro movimentou cerca de R\$ 36 bilhões por ano, correspondendo a 3,5% do PIB (Produto Interno Bruto) nacional.

A safra brasileira de cana-de-açúcar teve uma área plantada de 8.485,000 ha, com uma produtividade de 69.407 kg/ha e a produção de 588.915,700 mil toneladas. Isso representa uma variação 5% maior que a produtividade da safra 2011/2012 que foi de 560.954,9 mil toneladas. Com relação à cana moída, na safra 2012/13 foram moídas 588.915,70 mil toneladas, aumento de 5,0% em relação à safra 2011/12. O aumento total é resultante do acréscimo de 1,5% na área e de 3,5% na produtividade (Conab, 2013). Nestes números, Goiás ficou com uma área plantada de 725,910 ha, tendo uma produtividade de



72.636 kg/ha e uma produtividade de 52.727,200 mil toneladas de cana-de-açúcar, onde serão produzidos 14.170,4 mil toneladas de açúcar e 38.556,8 mil toneladas de Etanol (Conab, 2013).

Ao se analisar este número nota-se que a grande expansão do setor, que é um gerador de renda e desenvolvimento socioeconômico, nas regiões onde estão implantadas as usinas de açúcar e álcool. Aliado a essa expansão, também cresce a geração de resíduos desse do processo industrial decorrente do setor sucroalcooleiro. Segundo define a NBR 10.004/2004 em seu item 3.1 resíduos sólidos são considerados como: Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição (Abnt, 2004).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, que dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, estão sujeitas a esta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos (Brasil, 2010).

A indústria sucroalcooleira é responsável por gerar um volume significativo de resíduos sólidos, devido sua alta produção e a sua classificação de acordo com a NBR 10.004/2004 compreende em resíduos classe I, IIA ou IIB, ou seja, perigosos, não perigosos e não inertes ou não perigosos e inertes, respectivamente (Hojo et al., 2012).

A empresa objeto deste estudo está localizada na região sul do Estado de Goiás e seu *stand up* se deu em 2008. Atualmente conta com uma área total de 54.274,75 hectares, sendo 60 hectares de área industrial, divididos entre os diversos setores: recepção, preparo, extração, tratamento de caldo, evaporação, fábrica de açúcar, fermentação, destilaria, geração de vapor, ETA, armazém e tancagem. A empresa funciona 24 horas por dia, todos os dias da semana e num total de 08 meses por ano. Isso lhe rende uma capacidade de processamento de 2,4 milhões de toneladas, sendo que na safra 2012/2013 foram produzidas 2.192.742,768 toneladas. Deste total, foram produzidas 2.476.428 sacas de açúcar e 77452,889 m³ de etanol anidro e 24042,260 m³ etanol hidratado.

Dessa forma, o objetivo deste estudo é fazer um levantamento quali-quantitativo dos resíduos perigosos e não perigosos (classe I e classe II) gerados nessa empresa e quais os impactos da implantação de uma central de resíduos dentro de seu próprio pátio industrial.

Materiais e Métodos

Esse estudo utilizou-se de pesquisa bibliográfica a cerca do assunto implantação de uma central de gerenciamento de resíduos sólidos. Posteriormente foi feito um trabalho de campo, exploratório e documental de caráter quali-quantitativo onde foram feitos os levantamentos dos tipos e a quantidade dos resíduos gerados nessa atividade sucroalcooleira.

A pesquisa foi realizada de janeiro a dezembro de 2012, na empresa já descrita, para comparativo de dados também foram obtidos relatórios referentes ao mesmo período do ano de 2011, antes da implantação da central de resíduos. Este levantamento de dados foi elaborado de forma a conhecer a atividade produtiva da empresa e o gerenciamento de resíduos sólidos por ela adotado. Foi realizado um estudo da implantação de uma central de gerenciamento de resíduos sólidos de uma usina por meio de pesquisas bibliográficas, visitas técnicas e elaboração de inventário para levantar pontos de geração de resíduos e melhorar o aproveitamento dos mesmos.

Discussão dos Resultados

A usina processa 12 toneladas de cana por dia, produz 2.476.428 sacas de açúcar e 7.7452,889 m³ de etanol anidro e 24.042,260 m³ de etanol hidratado. O processo de extração de caldo se dá através do difusor. O processo de fabricação do açúcar é constituído das seguintes etapas: o plantio e a colheita da cana, a extração e o peneiramento do caldo para a separação do bagacilho, o tratamento do caldo para a eliminação da maior parte das impurezas (terra, bagacilho e materiais corantes) que interferem na qualidade do açúcar, a evaporação do caldo para a fabricação do xarope, a concentração do xarope ou cozinhamento a vácuo para provocar a formação dos cristais de açúcar com mel, cristalização (o crescimento dos cristais a baixa temperatura), turbinação para separar os cristais do mel, secagem do açúcar para retirar o excesso de umidade e ensacamento do açúcar.

Já o processo de fabricação do etanol, se dá através da extração do caldo de cana, o pré-aquecimento do caldo, a sulfitação, calagem, aquecimento e pré-evaporação. Após a pré-evaporação o



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

caldo é encaminhado para a fermentação para alimentar as dornas de fermentação. Em seguida o vinho será destilado separando o vinho do levedo. Este vinho será enviado para a destilaria para a produção de etanol hidratado.

A empresa gera aproximadamente 30,65 toneladas e 1.891,54 litros de resíduos sólidos mensalmente. Esses resíduos são comercializados após serem preparados na forma que estabelece as empresas coletoras. A implantação da central de gerenciamento de resíduos sólidos partiu do pressuposto de fiscalização da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos que em relatório, notificou a necessidade de uma central de resíduos sólidos, como forma de atendimento a legislação ambiental

Do montante de resíduos sólidos, aproximadamente 48% são resíduos classe I e 52% resíduos classe II. Dentre os resíduos classe II gerados, pode-se citar sucatas ferrosa, bronze, inox, plástico, papelão, bateria, big bag, cobre com capa, bateria automotiva, bombona plástica de 20, 50, 100 e 200 litros. Estes são destinados para comercialização após passarem por separação, triagem e classificação de resíduos. Os resíduos inertes produzidos são destinados ao descarte, que é feito no aterro sanitário da cidade vizinha onde se encontra instalada a empresa.

Para fins de evidenciar as receitas obtidas com a venda dos resíduos classe II e os custos com destinação adequada dos resíduos classe I, foram elaboradas as Tabelas 1, 2 e 3, mostradas e explicadas nas páginas seguintes.

A Tabela 1, abaixo, evidencia a classificação dos resíduos sólidos, a quantidade de resíduos acumulados durante o ano de 2011, a destinação dos resíduos, o valor unitário pago, pelas empresas que fazem a coleta dos resíduos e ainda o valor total recebido pela empresa na comercialização.

Tabela 1. Resíduos Sólidos Coletados e Comercializados (Classe II) – 2011).

Residuo	Classe do Residuo	Quantidade Kg/Lts	Destinação atual	Valor Unitário	Valor recebido a partir da comercialização
Sucata Ferrosa	II	135.760	Reciclagem	0,30	40.728,00
Sucata de Bronze	II	1.020	Reciclagem	5,30	5.406,00
Sucata de Inox	II	2.000	Reciclagem	2,20	4.400,00
Sucata de plástico	II	15.360	Reciclagem	0,15	2.304,00
Sucata de papelão	II	8.280	Reciclagem	0,10	828,00
Sucata de bateria	II	2.080	Reciclagem	1,00	2.080,00
Sucata de big bag	II	22.920	Reciclagem	0,75	17.190,00
Sucata de cobre c/ capa	II	1.260	Reciclagem	5,30	6.678,00
Sucata de bateria automotiva	II	1.280	Reciclagem	1,10	1.408,00
Sucata de bombona plástica 200 lts	II	186	Reciclagem	25,00	4.650,00
Sucata de bombona plástica 50 lts	II	43	Reciclagem	2,50	107,50
Sucata de bombona plástica 20 lts	II	165	Reciclagem	2,00	330,00
Sucata tambores metálicos 100 lts	II	152	Reciclagem	10,00	1.520,00
TOTAL		190.506			87.629,50

Com a comercialização dos resíduos sólidos classe II, a empresa teve no ano de 2011, a receita de R\$ 87.629,50. Ocorre que neste ano, ainda não havia sido implantado a central de gerenciamento de resíduos sólidos. Observa-se ainda que o resíduo mais preponderante é a sucata ferrosa. Após a implantação da central de gerenciamento de resíduos sólidos, que começou suas atividades em janeiro de 2012, o processo de separação e destinação destes para a comercialização tornou mais eficaz e com isso gerou um aumento na quantidade comercializada, conforme pode ser observado na Tabela 2.

A Tabela 2, abaixo, demonstra os resultados obtidos pela empresa após a implantação da central de gerenciamento de resíduos sólidos. Observa-se que em comparação de dados, do ano de 2011, a empresa obteve um rendimento de R\$ 14.535,70 a mais que o ano anterior, isso se deve ao fato que houve um aumento de 31,25 toneladas de resíduos sólidos coletados, principalmente devido ao melhor gerenciamento desses resíduos. É colocado este fator, porque a produção de resíduos sólidos dos anos de 2011 e 2012 foi praticamente igual. Então, percebeu-se que com o melhor gerenciamento dos resíduos, é possível obter rendimentos maiores. Esse rendimento não considerou a comercialização do óleo usado/contaminado (Tabela 3).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Tabela 2. Resíduos Sólidos Coletados e Comercializados (Classe II) – 2012.

Resíduo	Classe do Resíduo	Quantidade Kg/Lts	Destinação atual	Destinação após	Valor Unitário	Valor recebido a partir da comercialização
Sucata Ferrosa	II	156.124	Reciclagem		0,30	46.837,20
Sucata de Bronze	II	1.193	Reciclagem		5,30	6.322,90
Sucata de Inox	II	2.400	Reciclagem		2,20	5.280,00
Sucata de plástico	II	18.432	Reciclagem		0,15	2.764,80
Sucata de papelão	II	9.108	Reciclagem		0,10	910,80
Sucata de bateria	II	2.225	Reciclagem		1,00	2.225,60
Sucata de big bag	II	28.650	Reciclagem		0,75	21.487,50
Sucata de cobre c/ capa	II	1.310	Reciclagem		5,30	6.943,00
Sucata de bateria automotiva	II	1.689	Reciclagem		1,10	1.857,90
Sucata de bombona plástica 200 lts	II	198	Reciclagem		25,00	4.950,00
Sucata de bombona plástica 50 lts	II	35	Reciclagem		2,50	87,50
Sucata de bombona plástica 20 lts	II	174	Reciclagem		2,00	348,00
Sucata tambores metálicos 200 lts	II	215	Reciclagem		10,00	2.150,00
TOTAL		221.753				102.165,20

Esses dados demonstram que com base nas informações obtidas nas visitas técnicas e nos resultados, pode-se dizer que esse resultado é reflexo da implantação da central de gerenciamento de resíduos sólidos.

A Tabela 3 demonstra os dados sobre quanto à empresa gasta com a destinação final dos resíduos. Sabendo-se que os resíduos sólidos perigosos, devem ser obrigatoriamente encaminhados para a destinação ambientalmente prescrita na legislação. No caso da empresa em análise, alguns resíduos são destinados ao coprocessamento e outros como é o caso do óleo usado/contaminado pode ser comercializado.

Tabela 3. Resíduos sólidos para tratamento/destinação final (Classe I).

Resíduo	Classe do Resíduo	Quantidade (Ton/Lts)	Destinação atual	Valor (Ton/Lt)	Valor pago pela destinação final	Valor recebido a partir da comercialização
Resíduo Industrial (contaminado com óleo e graxa)	I	7,79	Coprocessamento/ destinação final	R\$ 530,00	R\$ 4.128,70	R\$ -
Resíduo Industrial (contaminado com estopa e solo)	I	15,27	Coprocessamento/ destinação final	R\$ 530,00	R\$ 8.093,10	R\$ -
Diversos contaminados (EPI's, pilhas e baterias, vasilhames e bombonas produtos químicos, lâ de vidro, lâmpadas fluorescentes, mangueira hidráulica, terra, areia e bagaço de cana do lava-jato).	I	139,24	Coprocessamento/ destinação final	R\$ 530,00	R\$ 73.797,20	R\$ -
Resíduos do laboratório industrial (frascos de vidro, restos de produtos químicos vencidos).	I	0,22	Coprocessamento/ destinação final	R\$ 530,00	R\$ 116,60	R\$ -
Resíduos contaminados com óleo	I	12,74	Coprocessamento/ destinação final	R\$ 530,00	R\$ 6.752,20	R\$ -
Embalagens Contaminadas	I	1,99	Coprocessamento/ destinação final	R\$ 530,00	R\$ 1.054,70	R\$ -
Óleo usado/contaminado	I	22.698,53	Reciclagem	R\$ 0,40	R\$ -	R\$ 9.079,41
TOTAL		22.875,78			R\$ 93.942,50	R\$ 9.079,41

Observa-se na tabela 3 que os resíduos classe I, ou perigosos da empresa, passam por um processo de gerenciamento na central de resíduos e após isso, são encaminhados para empresas especializadas no coprocessamento, incineração ou destinação final a aterro industrial, práticas esta ambientalmente correta. Conforme demonstra a tabela 3, para que este processo seja efetivado, há um custo para a empresa.

No entanto, este custo é, em parte, absorvido pelo valor recebido pela empresa, dos produtos comercializados (Classe II) e também do óleo usado/contaminado (Classe I).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Nesse sentido, a busca pela Certificação Ambiental é uma maneira de dar garantias de qualidade ao mercado como um todo, referenciando um produto ou serviço no que tange aos aspectos ambientais. Sendo que esta certificação comprova junto ao mercado que a organização possui meio de produção dentro dos padrões de exigência do mercado, ou seja, está em conformidade com as normas técnicas adotadas. A empresa analisada estabelece uma série de ações com vista à profissionalização do setor, entre os principais sinais positivos, está à gestão de seus processos, a incorporação tecnológica em larga escala, as estratégias de preservação – como a defesa da ideia da implantação de uma central de gerenciamento de resíduos e a adoção de protocolos e certificações ambientais e, na área social, a minimização dos impactos sociais gerados.

Conclusões

Este estudo permitiu levantar os pontos importantes da geração de resíduos sólidos da empresa analisada. A implantação da central de gerenciamento de resíduos sólidos proporcionou melhoria quanto aos aspectos ambientais e ainda agregou maior faturamento aos resíduos comercializados. Outro aspecto relevante foi observada nas vantagens obtidas após a implantação da central de gerenciamento de resíduos. Percebe-se que a empresa analisada procurou se adequar as exigências impostas pela legislação ambiental e apresenta resultados satisfatórios em relação à disposição dos resíduos sólidos. Estes cuidados ambientais são utilizados como fator de competitividade para empresa, já que atualmente há uma tendência da sociedade em adquirir produtos de empresas socialmente responsáveis. Sendo assim, os clientes da empresa sucroalcooleira, acabam optando em estabelecer vínculos comerciais com empresas preocupadas com a questão ambiental. Conclui-se, portanto, que a implantação da central de gerenciamento de resíduos sólidos para a empresa analisada além de viável economicamente, implicou diretamente na minimização da degradação do meio ambiente causados principalmente pelos resíduos perigosos, agora acondicionados e destinados corretamente.

Referências Bibliográficas

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004**: resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 20 nov. 2012.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira**: cana-de-açúcar, terceiro levantamento, abril/2013. Brasília: Conab 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_04_09_10_30_34_boletim_cana_portugues_abril_2013_4o_lev.pdf>. Acesso em: 14/04/2013.

HOJO, L.Y. C. P; AJALA, E.; MARTINS, C.H.; ANGELIS NETO, G.; TAVARES, C.R.G; GORJON NETO, A. Diagnóstico do Gerenciamento dos resíduos em uma indústria. **In**: SIMPÓSIO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA, Maringá: UEM, 2012. Disponível em: <<http://www.eventos.uem.br>>. Acesso em: 15/05/2015.



Inventário de resíduos sólidos em uma Usina Sucroalcooleira do Sudoeste Goiano

Arício Vieira da Silva Junior¹, Samara Alves Porfiro², Fausto Rodrigues de Amorim³

¹ Graduando do curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, UniRV.

² Graduada em Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, samaraporfiro@hotmail.com.

³ Orientador, Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, fausto.amorim@hotmail.com.

Resumo: O setor sucroalcooleiro é um dos mais crescentes da economia nacional, trazendo, além de crescimento financeiro, diversas inovações tecnológicas importantes para o desenvolvimento da agricultura nacional, como um todo. Todavia, conforme existe a maior utilização de áreas para plantio, maior é a quantidade de resíduos gerados desta atividade. Estes resíduos quando dispostos inadequadamente podem causar impactos ambientais irreversíveis ao meio ambiente. O objetivo deste estudo foi levantar informações sobre a geração dos resíduos gerados pela Usina Sucroalcooleira do Sudoeste Goiano, determinando as características, armazenamento, tratamento, reutilização e/ou reciclagem, recuperação, transporte e disposição final dos resíduos gerados em sua área industrial. Para a realização deste trabalho, foram feitas visitas semanais à Usina no período de abril à outubro de 2012. Os resultados obtidos foram apresentados separadamente por cada tipo de resíduo, acrescentando-se também, a quantidade gerada e a destinação dada. Com isso conclui-se que os resíduos estão sendo corretamente gerenciados, cumprindo assim, as legislações vigentes, que visam à proteção do meio ambiente.

Palavras-chave: Impactos ambientais, resíduos sólidos, usina sucroalcooleira.

Inventory of solid waste in a Sugarcane Plant of Southwest Goiás

Abstract: The sugar and alcohol sector is one of the fastest growing national economy, bringing in addition to financial growth, a number of important technological innovations for the development of national agriculture as a whole. However, as there is a greater utilization of areas for planting, the greater the quantity of waste generated in this activity. This waste when disposed improperly can cause irreversible environmental impacts on the environment. The objective of this study was to gather information on the generation of waste generated by the Sugarcane Plant Southwest Goiás, determining the features, storage, treatment, reuse and / or recycling, recovery, transport and final disposal of waste generated in its industrial area. For this work, were made weekly visits to the plant from April to October 2012. The results were presented separately for each type of waste, adding also, the amount generated and the given destination. Thus it appears that the waste is being properly managed, thus fulfilling the current legislation, aimed at protecting the environment.

Keywords: Environmental impacts, solid waste, sugarcane mill.

Introdução

O setor sucroalcooleiro foi um dos setores que cresceu consideravelmente. Por isso, estima-se que a produção brasileira de cana-de-açúcar, em 2010/11, atingiu 664,33 milhões de toneladas, o que consolidou mais um recorde nacional, pelo aumento de 9,9 %, em relação à safra anterior, o que significou 59,8 milhões de toneladas adicionais do produto (Conab, 2010).

Conforme se aumenta a produção, demanda e investimentos, na mesma proporção crescem os resíduos da atividade. Como alternativa para resolução destes agravantes, o gerenciamento adequado de resíduos surge como uma alternativa. Este gerenciamento deve seguir a legislação vigente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, pela Lei 12.305/2010 (Brasil, 2010).

A usina objeto deste estudo localiza-se no Sudoeste Goiano gerando atualmente 600 empregos diretos e indiretos no período de safra e 130 na “entre safra”. Quanto à produção, processa 368 toneladas de cana-de-açúcar, o que gera em média 33.396.000 litros de álcool por safra.

O objetivo desse trabalho foi levantar informações sobre a geração dos resíduos gerados pela usina supracitada, determinando as características, armazenamento, tratamento, reutilização e/ou



reciclagem, recuperação, transporte e disposição final dos resíduos gerados em sua área industrial, ou parque industrial.

Material e Métodos

Procedimentos metodológicos:

O primeiro passo para a realização deste trabalho foi um estudo sobre os tipos de resíduos gerados na referida indústria. Para isso foi feito um levantamento na literatura a cerca dos principais tipos de resíduos gerados. Para Alvarenga e Queiroz (2009), outros resíduos também devem ser levados em conta, como água dos condensadores barométricos, água condensada nos evaporadores, torta de filtro, água de lavagem de dornas, melaço e ponta de cana. Entretanto, se faz necessária a observação mais detalhada dos processos envolvidos na indústria estudada, para elaboração de uma relação dos resíduos gerados na mesma.

Após o estudo da literatura, abordando todos os resíduos direta e indiretamente gerados, iniciou-se o estudo *in loco*. O período do trabalho foi de abril à outubro de 2012, quando foram feitas visitas semanais à empresa, nos setores em que são gerados estes resíduos. Ao mesmo tempo foram realizadas estimativas quali-quantitativas e também a destinação dada a esses resíduos.

Neste trabalho foram levantados especificamente os dados referentes aos seguintes resíduos: bagaço de cana, vinhaça, cinza, torta de filtro, óleo fusel, água da lavagem de cana, óleo usado, pneus usados, tecido contaminado/estopas, EPI, sucatas e embalagens vazias de defensivos agrícolas.

Coleta de Dados:

Para o levantamento da quantidade de bagaço gerado, primeiro foi mensurado o volume de matéria-prima (cana de açúcar), que é processada por hora (t/h) vezes o tempo de processamento, totalizando a quantidade de cana moída por dia. Esta quantidade multiplicada pela porcentagem de fibra da cana (F_{cana}) foi dividida pela porcentagem da fibra do bagaço ($F_{bagaço}$) obtendo-se a quantidade de bagaço gerado, onde a fórmula para calcular a quantidade de bagaço gerado é: $Bagaço-de-cana = Moagem \times F_{cana} / F_{bagaço} = t/hora$.

Em se tratando da vinhaça, sua quantificação foi obtida através do seguinte cálculo, 100% da cana destinada para fabricação do álcool menos GL do vinho dividida por GL do vinho (método de Gay Lussac sobre teor alcoólico da vinhaça) = Litro de vinhaça gerada para cada litro álcool. A fórmula para calcular esse resíduo é: $Vinhaça = 100 - GL/GL = lvinhaça / lalcool$.

Para a quantificação da Cinza de Caldeira, considera-se que 2% de toda quantidade de bagaço queimado é convertido em cinza, essa quantificação é estipulada pela usina em estudo.

A torta de filtro é um resíduo gerado a partir do lodo do decantador primário. Estima-se que, em media equivale à 20% de todo lodo gerado, sendo que os outros 80% são caldo que volta para o processo, quantificação fornecida pela usina. Sua composição nada mais é que a terra que vem do campo após ser decantada e passada pelo filtro-prensa. O cálculo do lodo, por vez, é resultado da multiplicação do caldo flasheado multiplicado por 12,5% atribuído à quantidade de terra que vem impregnada na cana. A formula para a calcular a quantidade de torta gerado por hora é: $Torta\ de\ filtro = Lodo \times torta\ \% \ lodo$; $Lodo = caldo\ flasheado \times 12,50\%$; $Torta\ \% \ lodo = 20\%$.

O óleo fusel trata-se do óleo que sobra da cana. Para o cálculo de volume, multiplica-se a quantidade de álcool hidratado produzido por 0,15 ou 0,25%, valor este, que é estipulado pela indústria. Na realidade, o óleo fúsel produzido pode variar para mais ou para menos, dependendo do processo de cada unidade de produção, ou seja, vai depender da matéria-prima, da maturação da cana, das leveduras e outros aspectos, mas geralmente é em torno de 0,15 a 0,25% da produção de álcool.

O processo de lavagem da cana é a etapa industrial que mais utiliza água. Isso, pois, ao chegar à indústria, a cana-de-açúcar colhida manualmente carrega impurezas como areia, argila, palha, pedra e outros. Sobre o óleo usado pelo setor agrícola, a quantidade do mesmo foi obtida através do almoxarifado, já que neste departamento há o controle do volume que sai para o uso industrial. Através da quantidade que é levada para a utilização, se obtém um número, aproximado do óleo usado, levando em consideração as perdas, que ocorrem no caminho.

A quantificação dos pneus usados foi realizada por um período de tempo estipulado, no caso, de 1 (um) mês. Neste período obteve-se uma média da quantidade de pneus que sobravam, chegando à pneus/mês. Os tecidos contaminados e estopas tiveram a sua quantificação fornecida pelo almoxarifado onde se tem o controle da quantidade que sai para uso, assim retornando a mesma quantidade, porém



contaminado. Outro valor obtido pelos departamentos da própria usina foi o caso dos EPI, a quantificação foi fornecida pela a Técnica de Segurança do Trabalho e foi constatado que a cada 5 (cinco) meses são recolhidos os EPI, que não tem mais utilidade (Luvas, mascarar, botas, óculos, capacetes, etc), dando assim um valor considerável. A quantidade de sucatas acumulada ao longo do tempo é quantificada e recolhida por empresas especializadas a cada semestre ou em casos extremos de acúmulo do mesmo no pátio da empresa, os resultados foram cedidos pelo responsável do setor. As quantidades de embalagens de defensivos agrícolas não são pesadas, como no caso das sucatas e sim contadas em unidades, sendo recolhidas a cada quatro meses ou quando a saturação do depósito de armazenamento estiver próxima.

Resultados e discussão

O resultado do levantamento dos resíduos encontra-se na Tabela 1, onde se faz a comparação de cada resíduo em relação à sua quantidade gerada, destinação adequada, tempo de recolhimento dos resíduos e a classe em que se enquadram, segundo a NBR 10004/2004, as classes dos resíduos citados abaixo foram classificados de acordo com a literatura (Tabela 1).

Tabela 1. Levantamento dos resíduos da Usina

Resíduos	Quantidade	Destinação atual	Destinação Adequada	Tempo de recolhimento	Classe dos resíduos
Bagaço de cana	800 t/dia	Queima na caldeira	Queima na caldeira/venda	Estocado	II A NÃO INERTES
Vinhaça	14,00 litros vinhaça/1 litro de álcool produzido	Fertirrigação	Fertirrigação	Diariamente	II A NÃO INERTE
Cinza de caldeira	14.000 kg/dia	Aplicação na lavoura	Aplicação na lavoura	Estocagem	II B INERTE
Torta de filtro	3,52 t/h	Aplicação na lavoura	Aplicação na lavoura	Recolhido constantemente	II A NÃO INERTES
Óleo Fúsel	17,00 l/hora	Vendido durante período de safra	Venda	Recolhido a cada 2 meses	I PERIGOSOS
Água de lavagem de cana	2,5 m ³ /tonelada cana	Circuito fechado	Retorna para o mesmo processo	Retorna para o mesmo processo	II B INERTES
Óleo usado	2.400 l/mês	Venda para reciclagem	Venda para reciclagem	Recolhido semestralmente	I PERIGOSOS
Pneus Usados	20 pneus/mês	Venda para reciclagem	Venda ou Incineração	Recolhido semestralmente	II B INERTES
Tecido Contaminado	300 unid/mês	Empresa credenciada recolhe para lavagem e substitui por novos	Incineração	Semestralmente	I PERIGOSOS
EPI	96 unid/mês	Retorna a empresa vendedora	Incineração	A cada 5 meses	II A NÃO INERTES
Sucata	10 t/mês	Estocagem no pátio/ venda para reciclagem	Venda para reciclagem	Semestralmente ou quando houver excesso no pátio	II A NÃO INERTES
Embalagens vazias de defensivos	800 unid/mês	Estocado/ levado para empresa	Devolvidas	A cada 4 meses ou mediante saturação do	I PERIGOSOS



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

agrícolas	credenciada	depósito
-----------	-------------	----------

Fonte: Resultados obtidos na própria usina em estudo.

A partir dos resultados obtidos na tabela, a destinação de todos resíduos citados foram discutidos e apresentados na sequência. Na usina são produzidos 14 (quatorze) litros de vinhaça a cada litro de álcool, apesar de não ser o resíduo de maior volume gerado pela indústria sucroalcooleira, é o que merece maior atenção devido ao seu potencial poluidor, elevada vazão (12 a 16 litros / litro de álcool produzido) e alta temperatura. Além disso, este efluente líquido resultante do processo de destilação do álcool possui características bastante peculiares. Além de ter pH ácido, possui DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio – em torno de 15.000 a 23.000 mg/l, valor bastante elevado em comparação com a DBO do esgoto doméstico que é de 350mg/l.

A principal alternativa para o reaproveitamento da vinhaça é a aplicação direta no solo, método este denominado fertirrigação. Vale ressaltar que quando disposta na cultura de cana, cumpre as finalidades de irrigação e fertilização (fertirrigação).

Para a disposição deste resíduo, a empresa em estudo realiza análises periódicas nesse efluente para fins de dimensionamento de aplicação no solo, o resíduo é coletado e analisado no laboratório da empresa Comigo (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de nutrientes na vinhaça

Nutrientes	Porcentagem (%)
Nitrogênio (N)	1,76
Fósforo (P)	3,03
Potássio (K)	6,59
Cálcio (Ca)	0,53
Boro (B)	0,02
Ferro (Fe)	0,24
Manganês (Mn)	0,01
Zinco (Zn)	0,009
Cobre (Cu)	0,003
Sódio (Na)	0,05
Enxofre (S)	0,20

Fonte: Análise realizada no laboratório da empresa Comigo em Rio Verde – GO.

Não menos que a vinhaça, a torta de filtro também é um importante resíduo da indústria sucroalcooleira. É proveniente da filtração do caldo extraído das moendas no filtro rotativo. São produzidos diariamente 84,82 t do resíduo (3,52 t/h), com a finalidade de aumentar o teor de matéria orgânica no solo, a usina aplica a torta de filtro no mesmo, destinação considerada correta. Para a disposição da torta de filtro no solo realiza análises no laboratório da empresa Comigo, para obter a porcentagem de nutrientes presentes no resíduo (Tabela 3).

Tabela 3. Porcentagem de nutrientes na torta de filtro

Nutrientes	Porcentagem (%)
Nitrogênio (N)	1,67
Fósforo sol(cna+h20)	1,75
Potássio (K)	1,21
Matéria Orgânica	0,99

Fonte: Análise realizada no laboratório da empresa Comigo em Rio Verde-GO.

Popularmente conhecido como óleo de cana, o óleo fúsel faz parte desta gama de resíduos originados do processamento da cana-de-açúcar. Sua geração, de acordo com Da Mata (2011), é de 0,05 a 0,20 litros / 100 litros de álcool produzido. A quantidade produzida na usina é de 16,99 Litros/h.

Há também a água de lavagem de cana, cujo consumo é de 2,5 m³ de água por tonelada de cana na usina. Este processo só ocorre se a cana for queimada forma de colheita manual, o que não ocorre na



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

colheita mecanizada. A lei nº 15.834, de 23 de novembro de 2006, dispõe sobre a redução da queima da cana, que será permitido até 2028. A água utilizada para a lavagem de cana passa pela lagoa de sedimentação onde recebe cal para corrigir o pH auxiliando na decantação das partículas sólidas. Depois da lagoa a água retorna para o mesmo processo de lavagem da cana, formando assim um circuito fechado. O material decantado é misturado com a torta de filtro e as cinzas de caldeira para ser utilizado na lavoura como adubo.

Foi realizado a análise das cinzas de caldeira no laboratório da empresa COMIGO, para saber a quantidade de nutrientes contidos no resíduo (Tabela 4).

Tabela 4. Porcentagem de nutrientes nas cinzas de caldeira

Nutrientes	Porcentagem (%)
Nitrogênio (N)	1,96
Fósforo Sol.(cna+h20)	1.22
Potássio (K)	0,30
Matéria Orgânica	0,37

Fonte: Análise realizada no laboratório da empresa Comigo em Rio Verde-GO

Além dos resíduos diretamente envolvidos no processo de produção do álcool, já anteriormente elucidados, existem aqueles gerados em atividades secundárias externas ao parque industrial, mas que também são de responsabilidade da usina. Devido à grande diversidade desses resíduos, este estudo delimitou-se os seguintes: óleo usado, tecido contaminado com óleo, pneus usados, EPI, sucatas e embalagens vazias de defensivos.

As embalagens vazias de defensivos agrícolas são armazenadas em local construído exclusivamente para este fim. Antes de serem encaminhadas o armazém, são preparadas no campo com a tríplex lavagem e perfuração do fundo. A quantidade gerada varia de acordo com a área plantada de cana de açúcar. Atualmente, são gerado em torno de 800 unidades mensais deste resíduo, que é encaminhado a cada quatro meses para uma central de recebimento de embalagens de defensivos agrícolas de Rio Verde-GO, onde são incineradas.

Conclusão

A usina em estudo necessita de um profissional responsável pelos resíduos, dando assim, uma destinação correta e propondo soluções para os resíduos gerados em todos os setores, diminuindo futuros passivos e multas de órgãos ambientais; a empresa necessita ainda de um PERS (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos).

Conclui-se que quando bem operado o gerenciamento dos resíduos apresenta consideráveis benefícios no que diz respeito à proteção do meio ambiente, refletindo diretamente na melhoria da qualidade de vida da população.

Referências Bibliográficas

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004, de 31 de maio de 2004. Resíduos Sólidos - Classificação. Válida a partir de 30 de novembro de 2004.

ALVARENGA, R. P.; QUEIROZ, T. R. **Produção mais Limpa e Aspectos Ambientais na Indústria Sucroalcooleira**. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 2, 2009, São Paulo. Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessoes/4a/3/T.%20R.%20Queiroz%20-%20Resumo%20Exp.pdf>>. Acesso em: 12/04/2015.

BRASIL. Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 03 de agosto de 2010.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Indicadores da agropecuária**. 2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 11/10/2012.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

DA MATA **Indústria de Açúcar e Alcool. Óleo fusel.** Valparaíso, SP, 2011. Disponível em:
<<http://www.damata.ind.br/p.php?ID=24&IDSessao=3>>. Acesso em: 11/10/2012.



Processamento de resíduos sólidos para fins de recuperação de áreas degradadas¹

Natasha Martins Ferreira²; Wilker Alves Morais³; Weliton Eduardo Lima de Araújo⁴; Suaine Ridan Pires de Melo⁵; Cláudio Carvalho dos Santos⁶; Lorraine Peres de Moraes⁷

¹Trabalho de conclusão de curso, parte de projeto de auxílio a pesquisa aprovado pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Goiás – FAPEG.

²Engenheira Ambiental, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2015. E-mail: natasha.ambiental@hotmail.com.

³Orientador, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2015.

⁴Professor, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2015.

⁵Acadêmica, Faculdade de Engenharia Ambiental, Instituto Federal Goiano – Rio Verde, 2015.

⁶Acadêmico, Faculdade de Agronomia, Instituto Federal Goiano – Rio Verde, 2015.

⁷Acadêmica, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Instituto Federal Goiano – Rio Verde, 2015.

Resumo: Os resíduos orgânicos se não bem manejados podem contaminar o solo, os recursos hídricos, os seres vivos em geral e a economia dos locais afetados. A compostagem surge como método mais adequado para tratar esses resíduos tendo como intuito a formação de adubos orgânicos. Este trabalho objetiva formular e comparar parâmetros nutricionais de adubos orgânicos produzidos com as fontes residuais orgânicas para os fins de recuperação de áreas degradadas. O delineamento experimental adotado será em blocos casualizados, analisado em esquema fatorial 5 x 4, sendo, 5 tratamentos com 4 repetições compondo um experimento com 20 unidades experimentais. Os tratamentos são dispostos por cinco tipos de resíduos orgânicos principais (Resíduo do Lodo da Estação de Tratamento de Esgoto, Resíduos de Bovinos, Resíduos de suínos, Resíduos de aves e Resíduos na proporção de 25%). Fizeram parte em mesma quantidade para todos os vasos os resíduos de serragem, poda de grama, resíduos de soja. O melhor composto para fins de recuperação de áreas degradadas é o adubo orgânico a base de cama de aviário, pois obteve os melhores resultados para fósforo e potássio e, se equivalendo aos teores de nitrogênio de todos os outros tratamentos.

Palavras-chave: adubo orgânico, biossólido, compostagem

Solid waste processing for recovery purposes of degraded areas

Abstract: Organic waste is not managed well can contaminate soil, water resources, living beings in general and the economy of the affected areas. Composting comes as most appropriate method to treat the waste with the intention to the formation of organic fertilizers. This paper aims to formulate and compare nutritional parameters of organic fertilizers produced from organic waste sources for recovery purposes of degraded areas. The experiment will be randomized blocks analyzed in a factorial 5 x 4, with 5 treatments with 4 replicates composing an experiment with 20 experimental units. The treatments are arranged for five main types of organic waste (Waste Sludge of Sewage Treatment Plant, Waste Cattle, swine waste, poultry and Waste Waste of 25%). Took part in the same amount for all vessels waste sawdust, grass pruning, soybean residues. The best compound for degraded areas recovery purposes is the organic fertilizer to poultry litter base thus obtained the best results for phosphorus and potassium, and is equivalent to the nitrogen content of all other treatments.

Key words: organic fertilizer, biosolids, composting

Introdução

O gradual crescimento populacional desgovernado é o principal fator causador de danos aos meios físicos, bióticos e socioeconômicos (Sanchez, 2013). Nesse sentido, um dos grandes vilões do desenvolvimento sustentável é a destinação inadequada dos resíduos.

As diretrizes e demais questões relacionadas a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos é determinada pela Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010 que altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010).



Assim, a compostagem de resíduos como lodo de esgoto, esterco bovino, dejetos de suíno e cama de aviário surge como método mais adequado para tratar esses resíduos com o intuito da formação de adubos orgânicos, para os mais diversos usos na agricultura familiar e recuperação de áreas degradadas.

O conhecimento da fertilidade do composto orgânico é importante para recompor com eficiência os nutrientes que estão desbalanceados e são necessários para o crescimento e desenvolvimento dos vegetais e melhoria física e química dos solos (Lopes, 2007).

Este trabalho objetivou formular e comparar os elementos de nitrogênio, fósforo e potássio de adubos orgânicos produzidos com diferentes fontes residuais orgânicas para fins de recuperação de áreas degradadas.

Material e Métodos

Os adubos foram formados em ambiente aberto no Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde, no sudoeste de Goiás localizada a 17° 47' e 53'' de latitude Norte e 51° 55' 53'' de latitude Sul, a 743m de altitude.

Os delineamentos experimentais adotados foram em blocos casualizados; com 5 tratamentos com 4 repetições compondo um experimento com 20 unidades experimentais. Os tratamentos foram compostos de cinco tipos de resíduos orgânicos principais (Resíduo do Lodo de Esgoto Industrial (RE), Resíduos de Bovinos (RB), Resíduos de suínos (RS), Resíduos de aviários (RF) e Resíduos na proporção de 25% (R25%)). Foram inseridos em mesma quantidade para todos os vasos os resíduos de serragem (RSE), poda de grama (RPG), resíduos de soja (RSO).

Os recipientes foram do tipo Vasos Experimentais com capacidade 50 litros. Foram utilizados para todos os vasos dez litros de poda de grama, dez litros de casca de soja, dez litros de serragem, totalizando 30 litros de resíduos. Estes três compostos foram denominados de resíduos principais, por serem os mesmos em quantidades fixas para todos os lisímetros. Os resíduos de do Lodo da Estação de Tratamento de Esgoto (RE), Resíduos de Bovinos (RB), Resíduos de suínos (RS), Resíduos cama de Aviário (RF) e Resíduos na proporção de 25% (R25%), foram denominados resíduos adicionais, utilizando 10 litros de cada resíduo em cada vaso (Tabela 1).

Tabela 1. Componentes das formulações dos adubos orgânicos.

Formulação A	Formulação B	Formulação C	Formulação D	Formulação E
Lodo de esgoto*	Esterco bovino	Dejeto de suíno*	Esterco de aviário	Mistura de 25%**
Serragem	Serragem	Serragem	Serragem	Serragem
Poda de grama	Poda de grama	Poda de grama	Poda de grama	Poda de grama
Palha de soja	Palha de soja	Palha de soja	Palha de soja	Palha de soja

*Resíduo pastoso; **25% lodo de esgoto + 25% esterco bovino + 25% dejetos de suíno + 25% esterco de aviário.

Foram realizadas análises de caracterização química dos RSE, RPG, RSO, RE, RB, RS, RF para identificar os elementos a serem analisados e para comparação com os resultados finais (Tabela 2).

Tabela 2. Avaliação inicial de Nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) em cada componente das composteiras.

Amostra	N total	P	K
Lodo de Esgoto	0,80 (%)	203,11 (mg/l)	88,24 (mg/l)
Dejeto de Suíno	0,84 (%)	652,76 (mg/l)	764,71 (mg/l)
Cama de Aviário	2,01 (%)	2,14 (dag/kg)	2,70 (dag/kg)
Esterco Bovino	1,05 (%)	0,36 (dag/kg)	1,60 (dag/kg)
Poda de Grama	2,36 (%)	0,21 (dag/kg)	1,28 (dag/kg)
Serragem	0,44 (%)	0,01 (dag/kg)	0,01 (dag/kg)

Aferiu-se as temperaturas dos compostos sólidos a cada dois dias durante todo o experimento com o auxílio do Termômetro Digital Tipo Espeto com Timer – Modelo TM879H.



O composto foi mantido entre 40 a 65% de umidade (Inácio & Miller, 2009), monitoradas através do método dos lisímetros de drenagem.

As amostras foram enviadas para o Laboratório de Solos e Plantas da Universidade de Rio Verde – UniRV. No Laboratório, as amostras foram secas ao ar (TFSA), e submetidas às análises químicas, extraindo potássio (K) e fósforo (P) com solução de Mehlich 1, com leitura fotométrica do K e colorimétrica do P, nitrogênio (N) disponível foi determinado por espectrofotometria de absorção atômica, seguindo-se a metodologia descrita por Embrapa (2009).

Foi realizado o controle de moscas e a emissão de odores. O experimento terminou quando os compostos se encontraram no estado de húmus com cheiro de terra de mato, ou seja, quando o adubo orgânico estava completamente formado (Inácio & Miller, 2009).

Os dados para cada variável foram submetidos à análise de variância pelo programa estatístico SISVAR. Posteriormente, quando significados pelo teste F, foram submetidos a testes de comparação múltipla pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para os parâmetros qualitativos.

Resultados e Discussão

Os resultados para nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), obtidos após o período de 90 dias de experimento, estão apresentados na tabela 3. Não houve diferença significativa apenas para o tratamento N, para os parâmetros nutricionais P e K houve diferença de 1% de probabilidade. As médias dos tratamentos são apresentados na tabela de análise de variância (ANAVA) (Tabela 3).

Tabela 3. Análise de variância (ANAVA) com os tratamentos sendo comparados entre as variáveis e a faixa ótima para recuperação de áreas degradadas.

Fonte de Variação	GL	Quadrados médio		
		N	P	K ⁻¹
Tratamentos	4	0,074ns	1,244**	0,538**
Bloco	3	0,062ns	0,011ns	0,025ns
Resíduo	12	0,045	0,010	0,029
CV (%)		14,63	9,21	18,16
Tratamentos		Médias (dag kg ⁻¹ = %)		
R25%		1,55	1,18b	1,06b
RB		1,23	0,36d	0,95bc
RS		1,52	1,13b	0,54bc
RE		1,41	0,88c	0,28c
RF		1,55	1,90a	2,24a
Faixa ótima*		>1	>1,5***	>1,5***

*segundo Kiehl (1985) e D'almeida e Vilhena (2000), citado por Silva (2007); ** Significativo a 1%; ***altos teores (médios: 0,5-1,5%; baixo: <0,5%); O elemento potássio (K) recebeu o tratamento de \sqrt{x} ;

Médias seguidas de mesma letra não se diferem pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. RB = Adubos orgânicos com resíduo adicional de esterco de bovino; RS = Adubos orgânicos com resíduo adicional dejeito de suíno; RE = Adubos orgânicos com resíduo adicional lodo de esgoto; RF = Adubos orgânicos com resíduo adicional cama de aviário; R25% = 25% RB + 25% RS + 25% RE + 25% RF.

Ainda analisando os dados da tabela 3, segundo Kiehl (1985) e D'almeida e Vilhena (2000), verifica-se que os teores de N estão adequados para recuperação de áreas degradadas onde todos ultrapassam 1% por quilo de biossólido. Para os teores de P, apenas o RB tem valor considerado baixo para recuperação de áreas degradadas, todos os outros tratamentos são considerados médios, obtendo valores entre 0,5-1,5% de P por quilo de biossólido. Por último, verifica-se que os teores de K são médios para R25%, RB e RS, e para os demais tratamentos são considerados baixos.

Para os teores de P, o RF diferiu-se estatisticamente de todos as outras variedades de compostos orgânicos, sendo o que obteve o maior teor (1,90 dag kg⁻¹). O menor teor de P encontrado foi para o RB com 0,36 dag kg⁻¹ enquanto o R25% e RS não diferiram estatisticamente (Tabela 3 e Figura 1a). Na tabela 2 podem ser observados os valores dos compostos isolados onde cama de aviário e esterco bovino tinham 2,14 e 0,36 mg/l de P, respectivamente.



Os resultados de K mostram que também o RF obteve-se o maior teor diferenciando-se estatisticamente de todos os demais com valor de 2,24 dag kg⁻¹. O menor teor de K foi verificado no RE (0,28 dag kg⁻¹). Os R25%, RB e RS não diferiram entre si, assim como o RB, RS e RE (Tabela 3 e Figura 1b). Na Tabela 2 podem ser observados os valores dos compostos isolados onde cama de aviário e lodo de esgoto tinham 2,70 e 88,24 mg/l de K, respectivamente.

Os adubos orgânicos no geral obtiveram resultados de N, P e K ideais para recuperação de áreas degradadas. Barbosa e Filho (2006), afirmam que adição de compostos orgânicos no solo proporcionam rápido estabelecimento e crescimento de gramíneas e leguminosas proporcionando maior porcentagem de cobertura e melhor desenvolvimento do sistema radicular.

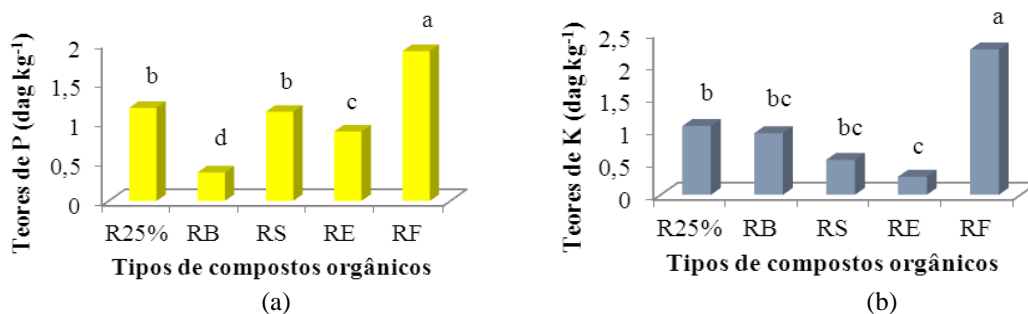


Figura 1. Apresentação gráfica dos teores de fósforo (P) (Figura 1a) e potássio (K) (Figura 1b) para os adubos orgânicos com resíduo adicional de esterco de bovino (RB), resíduo adicional dejetos de suíno (RS); com resíduo adicional lodo de esgoto (RE), com resíduo adicional cama de aviário (RF) e 25% RB + 25% RS + 25% RE + 25% RF (R25%).

Na Figura 2 estão dispostas as características visuais do adubo orgânico formado onde, após o término do processo o composto se encontrava no estado de húmus com cheiro de terra de mata (Inácio & Miller, 2009).



Figura 2. Adubo orgânico formado através da compostagem de resíduos orgânicos

Conclusões

Todos os adubos orgânicos estão em faixa adequada para recuperação de áreas degradadas, porém, o melhor composto é o adubo orgânico a base de cama de aviário, pois, obteve os melhores resultados para fósforo e potássio e, se equivalendo aos teores de nitrogênio de todos os outros tratamentos.

Para fósforo, o menor teor obtido foi para o adubo formulado com base em esterco de bovinos.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Para potássio, o menor teor obtido foi para o adubo formulado com base em cama de frango.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal Goiano, Rio Verde, pela disponibilidade de equipamentos.

A Fundação de Amparo à Pesquisa de Goiás – FAPEG, pelo financiamento da pesquisa.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, G.M.C.; FILHO, J.T. Uso agrícola do lodo de esgoto: influência nas propriedades químicas e físicas do solo, produtividade e recuperação de áreas degradadas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 565-580, 2006.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília: Governo Federal, 2010.

D'ALMEIDA, M.L.O.; VILHENA, A. (Coord.). **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. 2ª ed. São Paulo. IPT/CEMPRE, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes** / editor técnico, Fábio Cesar da Silva. - 2. ed. rev. ampl. - Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627 p.

INÁCIO, C.T.; MILLER, P.R.M. **Compostagem**: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: CERES, 1985. 492p.

LOPES, A. S. & GUILHERME, L. R. G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. In: NOVAIS, R.F. et al. **Fertilidade do Solo**. 1 ed. Viçosa: SBCS, 2007. p.1-64.

SANCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2 ed. 2013. 584p.



Resíduos sólidos gerados na estação de tratamento de esgoto no município de Santa Helena de Goiás - GO

Andressa Gomide de Miranda², Tobias Alves de Freitas Netto³; Fausto Rodrigues de Amorim⁴

¹ Parte do Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Engenharia Ambiental, UniRV

² Graduanda do curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, andressagmiranda22@hotmail.com

³ Graduado do curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, tobiasfreitas-_-@hotmail.com

⁴ Orientador, Professor da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde, fausto.amorim@hotmail.com

Resumo: Com o objetivo de apresentar uma avaliação sobre os resíduos sólidos gerados na estação de tratamento de esgoto no município de Santa Helena de Goiás-GO, realizou-se visitas técnicas na ETE do referido município para ressaltar a dinâmica do processo de tratamento de esgoto. As visitas técnicas foram realizadas entre os meses de abril e maio, em que buscou compreender todo o processo de tratamento, descrevendo-o em todas as etapas do processo, além de levantar os dados e informações quali-quantitativas referente aos resíduos gerados e sua destinação final. Por fim, classificou-se estes em perigosos, conforme a NBR 10.004/2004, em sequência apresentou os dados quantitativos oriundos de resultados empíricos de levantados *in loco*. Concluiu-se, que dentre os resíduos gerados, a maior quantidade foi de lodo e materiais sedimentados, sendo que estes resultados podem sofrer alterações até o final do ano de 2014. No entanto, o descarte destes resíduos não estão em conformidade com a legislação, estando totalmente errado, o qual deve ser revisto pela empresa em função dos danos ambientais que vêm ocasionando nas proximidades da ETE.

Palavras-chave: ETE, resíduos grosseiros, lodo, sedimentares.

Solid waste generated in the wastewater treatment plant in the municipality of Santa Helena de Goiás - GO

Abstract: In order to submit a review of the solid waste generated in the Sewage Treatment Plant in the City of Santa Helena de Goiás-GO. We conducted technical visits in ETE of said county to highlight the dynamics of the sewage treatment process. Technical visits were conducted between the months of April and May, as he sought to understand the whole process of treatment, describing him every step of the process, and collect data and qualitative and quantitative information regarding the waste generated and its disposal. Finally, they rated in hazardous, according to NBR 10.004/2004 in sequence presented the quantitative data derived from empirical results measured in situ. Concluded, which was sedimented sludge and materials, and these results may change by the end of 2014, however the disposal of these wastes are not among the wastes generated the largest amount in accordance with the law, being totally wrong, which must be reviewed by the company in terms of environmental damage that has caused nearby the ETE.

Keywords: ETE, coarse waste, sludge, sediment.

Introdução

Desde o início de sua existência o ser humano vem se preocupando em tirar de perto dele os resíduos provenientes de suas atividades. No princípio não era dada muita importância a esse problema, em virtude da baixa densidade demográfica no planeta. Além disso, a natureza sempre dispôs de condições para, por si só, de fazer o 'tratamento' dos esgotos (Campos, 1999).

Segundo o IBGE (2014), citado por Martins (2011) no Brasil, 47,2% das pessoas não contam com rede coletora de esgoto, tampouco fossa séptica. Tal estatística revela que aproximadamente 100 milhões de habitantes não têm a sua disposição esses serviços, ressaltando que este problema se agrava ainda mais grave em se tratando de comunidades rurais e de baixa renda.

Ao longo dos anos, com a evolução das atividades humanas, o ambiente não mais consegue absorver estes resíduos como ocorria antigamente, fazendo-se necessária a adoção de medidas que tornem



possível o tratamento destes esgotos. Assim, surgem as Estações de Tratamento de Esgotos - ETEs, nas grandes cidades, a fim de fornecer maior qualidade de vida à população (Ramos, 2004).

Nos centros urbanos, os principais agentes poluidores de águas são os esgotos, que na maior parte das vezes são lançados diretamente nos corpos de água. Diante da degradação considerável dos recursos hídricos, os esgotos provenientes de várias cidades brasileiras passaram a ser tratados em ETEs, as quais trabalham com variados sistemas tecnológicos, tornando possível o tratamento de águas residuárias, fazendo com que elas retornem aos mananciais com um grau de pureza considerado adequado (Pedroza et al., 2010).

As ETEs são sistemas que acelera a depuração da matéria orgânica presente no esgoto e à retirada de substâncias que não são desejáveis, por meio da utilização de processos físicos, químicos e biológicos, a fim de se adequar aos requisitos do padrão de qualidade constante da legislação em vigor (Von Sperling, 2005).

Nesta dinâmica surge um problema, que são os resíduos sólidos gerados nas estações que ocasionam diversos problemas ambientais pela sua disposição inadequada. Em muitos casos são depositados diretamente no solo, ocasionando, desta forma a poluição do ambiente.

O tratamento de esgoto é uma medida que se faz necessária. No entanto, a ampliação deste serviço vem promovendo um aumento grande na quantidade de materiais sólidos, nas variadas fases do processo (Pereira, 2007). O tratamento de esgoto deve estar inserido num sistema de esgotamento sanitário, a fim de promover a manutenção com eficácia tanto para a sociedade, quanto para o ambiente.

Na referida dinâmica há a ocorrência de um problema, qual seja os resíduos sólidos produzidos nas estações que geram vários problemas ambientais em razão da sua disposição incorreta, em diversos casos ocorre o depositado diretamente no solo, ocasionando, desta forma, a poluição ambiental (Ucker; Foletto; Wolff, 2010).

A classificação dos resíduos sólidos, conforme sua periculosidade, consoante às normas da ABNT-NBR 10.004 (Abnt, 2004), é:

- Classe I (perigosos): de acordo com suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, os quais apresentam riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento da mortalidade ou apresentarem efeitos desfavoráveis ao meio ambiente, quando manejados ou armazenados de forma incorreta;
- Classe II (não inertes): incluem-se nesta classe os resíduos potencialmente biodegradáveis ou combustíveis;
- Classe III (inertes): fazem parte desta classe os resíduos tidos como inertes e não combustíveis

Frente à periculosidade capaz de gerar os resíduos sólidos, a Lei n. 12.305/2010 diz que estes devem fazer parte de uma política de gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos (Brasil, 2010).

A legislação é bastante esclarecedora quanto à preservação e cuidados com o meio ambiente, notadamente no que diz respeito à administração de resíduos sólidos, o que deve ser observado em todo tempo, indo da sua coleta, até a reciclagem, compostagem ou demais tipos de reaproveitamento, bastando que lhes seja dada uma destinação final adequada, no intuito de não gerar danos ao meio ambiente e a saúde humana. Desta forma, é importante a adoção de uma gestão que busque a redução dos resíduos na fonte, a reutilização e o reaproveitamento destes.

Nas ETE's é observado esse problema que envolve a destinação dos resíduos sólidos gerados. Por meio de pesquisa feita na literatura, não foi possível encontrar muito conteúdo sobre o gerenciamento de resíduos gerados no tratamento preliminar. Sendo que, a empresa de saneamento consultada para esta pesquisa indica o aterro sanitário como a solução para o tipo de resíduos gerados na ETE.

Ante tal abordagem, objetiva-se com o presente trabalho realizar uma avaliação acerca dos resíduos sólidos gerados na Estação de Tratamento de Esgoto no Município de Santa Helena de Goiás-GO.

Material e Métodos

Para realização deste estudo, utilizou-se inicialmente de uma pesquisa bibliográfica quanto aos resíduos sólidos gerados em ETEs, caracterizando-os conforme sua periculosidade.



Em seguida realizou-se visitas nos meses de abril e maio em uma estação de tratamento de esgoto no município de Santa Helena de Goiás- GO para observar a dinâmica do processo de tratamento de esgoto.

O método utilizado para obter as informações foi o estudo de caso, que segundo Gil (2002) se apresenta como um estudo mais profundo daquilo que se quer conhecer mais detalhadamente.

Para identificar como ocorre o processo de tratamento da ETE em Santa Helena foi acompanhado e descrito todas as etapas do processo, com ênfase na capacidade instalada, população atendida, vazão média e corpo receptor.

A capacidade instalada na referida ETE possui uma vazão de 69,97 L/s, que pode atender uma população urbana de 35.103 habitantes. Atualmente, a vazão atende 34.574 habitantes, vazão média de afluente de 34,57 L/s, sendo que o corpo receptor é o Ribeirão Campo Alegre.

A ETE de Santa Helena de Goiás foi implantada no ano de 2006 para tratar as águas residuárias do referido município. No entanto, foi no ano de 2008 que foi instalado os reatores. Na atualidade a ETE possui um sistema de tratamento constituído por reatores anaeróbios UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket), três módulos, seguidos de lagoas, denominadas de lagoas facultativas em paralelo e lagoas de maturação em série, sendo que, a ETE de Santa Helena de Goiás-GO é composta de tratamento preliminar, primário, secundário e terciário.

No tratamento preliminar é o momento em que as águas residuárias chegam na estação e passa por um processo que irá remover os materiais sólidos grosseiros presentes ou lançados de maneira inadequada, ficando preso nas grades. São utilizados nesta fase somente gradeamento e sedimentação por gravidade.

Neste mesmo instante em que é realizado a separação dos resíduos sólidos das águas residuárias ocorre a sedimentação de materiais particulados. Nesta fase o efluente passa por uma caixa de areia, que é retangular, construída em alvenaria impermeável. O tempo de retenção nesta etapa ocorre entre 0,1 a 0,4 mm, sendo que a velocidade do fluxo horizontal de escoamento é de 0,30 m/s, com uma velocidade de 0,15 m/s, conforme apresenta Jordão e Pessoa (2011).

Ainda no tratamento preliminar a água residuária passa por um medidor PARSHALL, que é utilizado para realizar medição da vazão da água, última fase da etapa preliminar.

O tratamento primário é a fase em ocorre a remoção dos sólidos sedimentáveis e também as partículas provenientes de matéria orgânica, que é constituída por três reatores tipo UASB, que possuem a capacidade de realizar a remoção da matéria orgânica e dos sólidos em suspensão. Nesta etapa do processo prevalecem os mecanismos biológicos, momento em que as bactérias passam a efetuar o tratamento reproduzindo e aumentando sua massa total em função da quantidade de matéria degradada (Figura 4). Ocasão em que será constituído o lodo primário, que será destinado à estação em que fará a descarga do lodo retido nos reatores para os leitos de secagem.

Após, a passagem das águas residuais nos reatores, estas são escoadas por um canal aberto, sendo conduzidas de maneira forçada por uma garganta estreita para as três lagoas facultativas, tratamento este denominado como secundário.

Nesta etapa em que as águas residuárias encontram-se nas lagoas facultativas ocorre a remoção da matéria orgânica biodegradável presente nos sólidos dissolvidos, eventualmente, de nutrientes, que será adquirida por meio de um processo biológico estabelecido pela lagoa facultativa simples, não aerada.

Por fim o tratamento terciário é composto por três lagoas de polimento. Essas lagoas realizam a remoção de nutrientes, de coliformes e de uma parte complementar de demanda bioquímica de oxigênio. Ao finalizar todas estas etapas as águas estarão aptas a serem destinadas aos mananciais.

Os dados quantitativos dos resíduos sólidos gerados na ETE de Santa Helena de Goiás-GO foram obtidos no banco de dados da referida empresa, no período compreendido entre janeiro a dezembro de 2013 e janeiro a maio de 2014.

Nas visitas foram verificados também a destinação dos resíduos sólidos gerados na ETE. Os dados qualitativos dos resíduos foram baseados na NBR 10.004/2004 (Abnt, 2004) que classifica os resíduos em perigosos e não perigosos. Por vez, os dados quantitativos foram oriundos de resultados empíricos de levantamentos *in loco*.

Resultados e Discussões



Este estudo mostrou como são gerados os diferentes tipos de resíduos sólidos na ETE de Santa Helena de Goiás, destacando que para cada etapa do tratamento foi identificado uma quantidade representativa de resíduos, sendo estes grosseiros, materiais sedimentados e lodo, conforme demonstra a tabela 1.

Tabela 1. Resíduos sólidos gerados na ETE de Santa Helena de Goiás.

Etapas da ETE	Resíduos gerados	Quantidade	Periculosidade
Gradeamento	Sólidos grosseiros	4,06 m ³	Classe I
Caixa de areia	Material sedimentado	10,6 m ³	Classe I
Reatores	lodo	10,6 m ³	Classe I
Lagoa	lodo	-	Classe I

Os resíduos sólidos gerados na fase preliminar ficam na grade coletora, e envolvem todo o tipo de materiais grosseiros, que equivalem a um volume de materiais retido de 4,06 m³ por mês (conforme o banco de dados da ETE de Santa Helena de Goiás), sendo eles: papel, lata de refrigerante, pedaços de madeira, materiais plásticos, escovas, brinquedos dentre outros. Podendo classificá-los conforme a ABNT-NBR 10.004 (2004) com resíduos perigosos por pertencer a classe I.

Quanto aos resíduos sedimentados, a quantidade apresentada pela ETE de Santa Helena de Goiás é de 10,6 m³ por mês, retendo material mineral pesado, sendo eles: pedriscos, silte, escórias, cascalhos e areia (fragmentos/partículas de rocha/rocha decomposta). Esses materiais são classificados como perigosos, pertencente a classe I (Abnt, 2004).

Na fase primária a descarga do lodo gerado é realizada após o acúmulo nos reatores. Etapa esta formada por compostos orgânicos carreados pelo esgoto, microrganismos, e subprodutos da atividade dos microrganismos. A concentração desse lodo destaca-se mensalmente em 10,6 m³ nos leitos de secagem, conforme dados fornecidos pela ETE de Santa Helena de Goiás. Esse lodo é classificado pela ABNT-NBR (2004) como perigoso, classe I.

Os resíduos gerados nas lagoas facultativas, tratamento secundário, não foram mensurados neste estudo porque a ETE de Santa Helena de Goiás faz a mensuração destes resíduos entre 10 a 20 anos, pois a matéria orgânica, na forma de sólidos em suspensão, fica no fundo da lagoa, formando assim o lodo que será aos poucos estabilizado.

Constatou-se que os resíduos sólidos gerados no tratamento preliminar (sólidos grosseiros e areia) são dispostos no solo e enterrados, procedimento realizado desta maneira por que a empresa considera pequeno o volume gerado, sendo que a disposição é realizada na área da ETE.

Quanto ao lodo gerado pelos reatores anaeróbios, este é acondicionado na área da ETE, conforme já apresentado, para posterior remoção para o aterro sanitário municipal. É realizado o controle de vetores em toda área especialmente na disposição do resíduo, evitando-se a geração de odores e a proliferação de vetores.

Essa maneira em que é realizado o descarte destes sólidos, caracteriza-se falta de gerenciamento do lixo gerado na estação, não tendo portanto a destinação correta, principalmente porque estes resíduos são classificados como perigosos (Figura 1).



Figura 1. Local em que são eliminados os resíduos sólidos



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

A destinação final destes resíduos sólidos na Estação de Santa Helena de Goiás não vem ocorrendo de maneira adequada em todos os resíduos sólidos gerados, pois ambos devem ser descartados conforme apresenta a Lei n. 12.305/2010 (Brasil, 2010).

A disposição final ambientalmente adequada é necessária, contudo, a distribuição desordenada de materiais grosseiros, areia e lodos em aterros sanitários devem ocorrer observando as normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a tornar mínimo os impactos ambientais adversos. Segundo Jordão e Pessoa (2011) o material removido da ETE deve ser afastado imediatamente das instalações e encaminhado ao seu destino final, de maneira que possa evitar a contaminação do ambiente.

Conclusões

Foi observado que a ETE de Santa Helena de Goiás gera uma quantidade significativa de resíduos sólidos, entre eles o lodo e materiais sedimentados, podendo sofrer alterações até o final do ano. No entanto, o que chamou a atenção foi que a ETE não tem direcionado adequadamente os resíduos gerados, estando totalmente errado a forma como fazem o descarte, fator este que não está em conformidade com a legislação.

A ETE deve adotar um sistema de gestão para realizar um descarte que não produza riscos ao meio ambiente. Contudo, é relevante apresentar um programa de gestão que destine estes aos locais adequados, como o aterro sanitário e/ou reciclagem dos mesmos, sem ocasionar prejuízos ambientais.

Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004**. Apresentação de projetos de aterros de resíduos. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 21/04/2014.

CAMPOS, J.R. **Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo**. Rio de Janeiro: ABES, 1999. 464p.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

JORDÃO, E.P.; PESSOA, C.A. **Tratamento de esgotos domésticos**. 6.ed. Rio de Janeiro: ABES, 2011.

MARTINS, N.F. A utilização de mini-estações de tratamento de esgoto em residências. **Revista Verde**, v.6, n.4, p.28-36, out./dez. 2011.

PEDROZA, M.M.; VIEIRA, G.E.G.; SOUSA, J.F.; PICKLER, A.C.; LEAL, E.R.M.; MILHOMEN, C.C. Produção e tratamento de lodo de esgoto – uma revisão. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v.11, n.16, p.89-188, jul./dez. 2010.

PEREIRA, C.R. **Gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na estação de tratamento de esgoto de Anápolis-GO**. 2007. 227f. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

RAMOS, A.G. **Sistema de gestão ambiental em estações de tratamento de esgoto, o caso da ETE Remédios (Salesópolis-SP)**. 2004. 148f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

UCKER, F.E.; FOLETTO, C.V.; WOLFF, D.B. Sistema de tratametro de esgoto para o município de Restinga Seca – RS. **Ciências Naturais e Tecnológicas**, Santa Maria, v.11, n.1, p.37-49, 2010.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3.ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. 452p.



Seleção do melhor mesh de carvão ativo utilizado na remoção de surfactante de água residual

Nadine Pereira Merlo¹, Moilton Ribeiro Franco Junior², Nattácia Rodrigues de Araujo Felipe Rocha³

¹Graduanda do curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde. nadinepmerlo@gmail.com

²Colaborador, Prof. Dr. Do departamento de Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia. moilton@ufu.br

³Orientadora, Profª. Ms. do departamento de Engenharia Ambiental. nattynt@yahoo.com.br

Resumo: O conhecimento de “qualidade” da água pode variar muito, dependendo principalmente do uso a ser feito dela. O carvão ativado é atualmente o material que apresenta maior capacidade de adsorção, sendo amplamente utilizado para o tratamento de efluentes. Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho foi selecionar o melhor carvão ativo, entre os mesh's 48 e 60, em um processo batelada, com agitação constante e variados tempos de decantação para os seguintes parâmetros: turbidez e absorvância. Foram preparadas 300 ml de água residual (0,5 mg/L) em 3 béqueres. Foi iniciado o processo de agitação, durante 2h, variando a rotação dos reatores em: 2, 4 e 6 rpm. Foram retiradas após a decantação da água residual (± 30 ml) de cada reator. A turbidez é avaliada através da introdução da sonda do equipamento na água. Usou-se um kit de análises para LAS (laurilsulfato de sódio) do seguinte modo: foram adicionadas em um tubo de ensaio, 5 ml da água residual, 3 gotas do reagente 1 (azul de metileno), 5 ml do reagente 2 (kit análises) e 5 ml da solução extratora; logo após foi feita a medida de absorvância. Os melhores resultados encontrados foram para o mesh 48, obtido no reator 2 (22h decantação) a melhor remoção do surfactante. O procedimento em questão mostrou-se eficiente uma vez que foi possível verificar a remoção do surfactante na água residual.

Palavra-chave: absorvância, reator batelada, turbidez

Selection of the best activated carbon mesh used for removing residual water surfactants

Abstract: Knowledge of "quality" of water can vary widely, depending mainly on the use to be made of it. The activated carbon is currently the material that has a higher adsorption capacity and is widely used for the treatment of effluents. Given this context, the objective was to select the best activated carbon, between the mesh's 48 and 60, in a batch process, with constant stirring and varied settling times for the following parameters: turbidity and absorbance. There were prepared 300 ml of waste water (0.5 mg / L) 3 beakers. The stirring process was initiated for 2h, varying the rotation of the reactor: 2, 4 and 6 rpm. They were removed after decantation of the residual water (± 30 ml) of each reactor. Turbidity is measured by introducing the equipment in the water probe. We used a kit for analysis of LAS (sodium lauryl sulfate) as follows: were added to a test tube, 5 ml of the waste water, 3 drops Reagent 1 (methylene blue), 5 ml of reagent 2 (kit analysis) and 5 ml of extraction solution; immediately after the measurement of absorbance was made. The best results were found for the mesh 48, obtained in reactor 2 (22h settling) the best removal of the surfactant. The procedure in question was efficient as it was possible to verify the removal of the surfactant in wastewater.

Keywords: absorbance, batch reactor, turbidity

Introdução

De acordo com Branco (2003), o conhecimento de “qualidade” da água pode variar muito, dependendo principalmente da maneira como vai ser utilizada. Nenhuma de suas proficuidades, porém, precisa de água em estado de pureza química absoluta e sim soluções de diversos elementos em quantidades modificáveis. Por isso a necessidade de que sejam estabelecidos critérios e padrões de qualidade para os diversos usos da água.

A propriedade da água representa um tema tão relevante quanto sua quantidade. Ainda que a maior parte do suprimento de água seja devolvida aos fluxos das correntes após o uso, sua qualidade é inevitavelmente degradada (Spiro; Stigliani, 2008).

Segundo Guillarduci et. al. (2006) o carvão ativado é atualmente o material que apresenta maior capacidade de adsorção, sendo amplamente utilizado para o tratamento de efluentes. Seu poder



adsorvente é originário da alta área superficial e da presença de uma variedade de grupos funcionais em sua superfície. Basicamente a estrutura do carvão ativado é composta por uma base em que os vértices e as bordas podem acomodar uma série de elementos, como oxigênio, nitrogênio e hidrogênio, que se apresentam como grupos funcionais.

Fixando a ideia acima, Branco (2003) afirma que para remoção de compostos tóxicos é normalmente usado o carvão ativado. Sendo ele de origem vegetal (ou até mesmo animal) que, submetido a um tratamento químico específico, adquire extraordinária eficiência de adsorção, isto é, de armazenar sobre sua superfície alguns tipos de moléculas. No tratamento da água o carvão ativado é utilizado geralmente na remoção de substâncias que lhe dão cor e sabor desagradáveis ou, ainda, na eliminação de substâncias tóxicas.

A aplicação de surfactante pode produzir poluição ambiental e uma série de problemas no tratamento de efluentes. O processo de adsorção é usado em especial para o tratamento de água e como adsorvente de baixo custo. Para determinação de surfactante são propostos diversos procedimentos baseados na utilização de métodos volumétricos, espectrofotométricos, cromatográficos, eletroforese capilar e potenciométricos. (Silva et. al., 2009)

Diante do contexto apresentado, o objetivo deste trabalho foi selecionar o melhor carvão ativo, entre os mesh's 48 e 60, em um processo batelada com agitação constante (2 horas) e tempos de decantação de 21, 22, 23, e 24 horas com rotações de 2, 4 e 6 rpm. Os testes utilizaram os seguintes parâmetros: turbidez e absorvância (redução de surfactante, lauril sulfato de sódio (LAS) na água residual/adsorção) pretendendo monitorar a qualidade da água residual.

Material e Métodos

Colocou-se 300 mL de água residual (0,5 mg/L) preparada previamente (a água residual é uma mistura de água destilada e lauril sulfato de sódio), em 3 béqueres. Em seguida, pesou-se em uma balança analítica 0,15 g de carvão ativo mesh 48 e/ou 60, transferiu-se essa medida para cada béquer. Foi iniciado o processo de agitação, durante 2 horas, variando a rotação de cada reator em: 2 rpm, 4 rpm e 6 rpm.

Foram retiradas após a decantação da água residual, alíquotas (± 30 ml) de cada reator para prosseguir com as análises.

As análises para turbidez são avaliadas através da introdução da sonda do equipamento (turbidímetro) na água residual.

Para medir absorvância em espectrofotômetro, usou-se o comprimento de ondas de 650 nm. Todas as alíquotas retiradas dos reatores foram devidamente preparadas para leitura (usou-se um kit de análises para LAS) do seguinte modo: foram adicionadas em um tubo de ensaio com tampa rosqueável 5 mL da água residual, 3 gotas do reagente 1 (azul de metileno), 5 mL do reagente 2 (kit de análises) e 5 mL da solução extratora, agitou-se o tubo por 30 segundos. Logo após foi feita a medida para absorvância (λ).

Resultados e Discussões

Quadro 1. Resultados obtidos para turbidez (NTU) e absorvância λ com mesh's de carvão ativo 48 e 60.

Turbidez (NTU)							Absorvância λ (650nm)					
Mesh 48			Mesh 60				Mesh 48			Mesh 60		
t(h)	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
t=0	0,02	0,02	0,02	0,38	0,38	0,38	0,332	0,332	0,332	0,138	0,138	0,138
21	0,85	0,41	0,87	0,65	0,44	0,56	0,095	0,162	0,014	0,081	0,080	0,077
22	0,42	0,31	0,65	0,55	0,55	0,68	0,123	0,009	0,021	0,102	0,126	0,138
23	0,31	0,17	0,81	0,48	0,48	0,58	0,134	0,111	0,022	0,107	0,070	0,061
24	0,36	0,18	0,57	0,61	0,48	0,37	0,143	0,109	0,022	0,090	0,122	0,103

Legenda: NTU: Número de turbidez

Ao ponderar os dados do parâmetro turbidez, não foi possível identificar o melhor material adsorvente, uma vez que houve variação nos resultados obtidos para este parâmetro. Logo, recomenda-se um acompanhamento do tempo de decantação em tempos inferiores aos medidos neste trabalho, pois se



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

espera que nas primeiras horas de decantação do meio haja uma diminuição significativa dos valores encontrados para esta análise.

Ao avaliar o parâmetro absorvância, considerando os resultados encontrados para o mesh de 48, observa-se que o melhor tempo de decantação foi às 22 horas, obtendo no reator 2 (0,009) uma adsorção maior e mais eficiente que nos demais reatores, removendo 97,29% do surfactante no meio. Para o carvão ativo mesh 60, nota-se que o melhor tempo de decantação foi às 23 horas, obtendo no reator 3 (0,061) uma redução maior de surfactante, de cerca de 55,80%.

Ao comparar os resultados obtidos entre os mesh's 48 e 60, é possível perceber que para o mesh de 48 houve maior adsorção do surfactante na parede do carvão ativo. O mesmo pode ser visto nos gráficos das figuras 1 e 2.

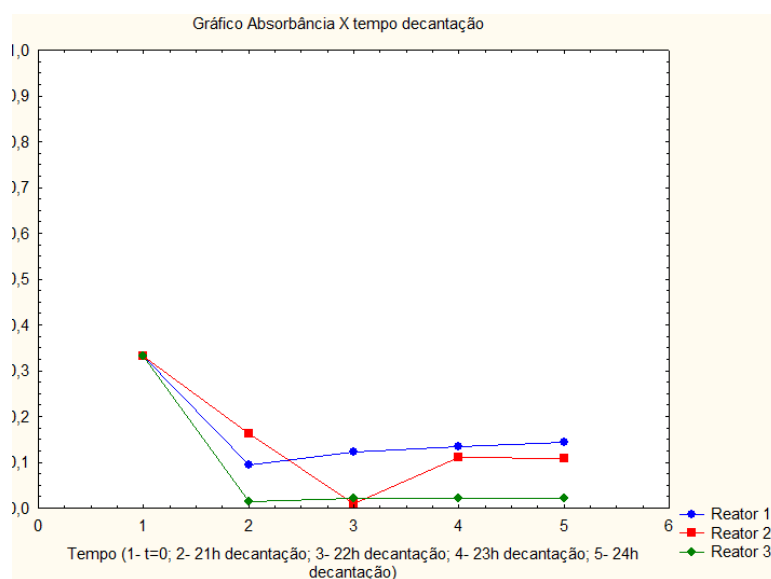


Figura 1. Gráfico referente aos resultados encontrados para a variável absorvância em diferentes reatores 1 (2 rpm), 2 (4rpm) e 3 (6 rpm) com tempo de agitação de 2 horas e concentração inicial do efluente a ser tratado de 0,5 mg/L e 0,15 g de material adsorvente carvão ativo mesh 48.

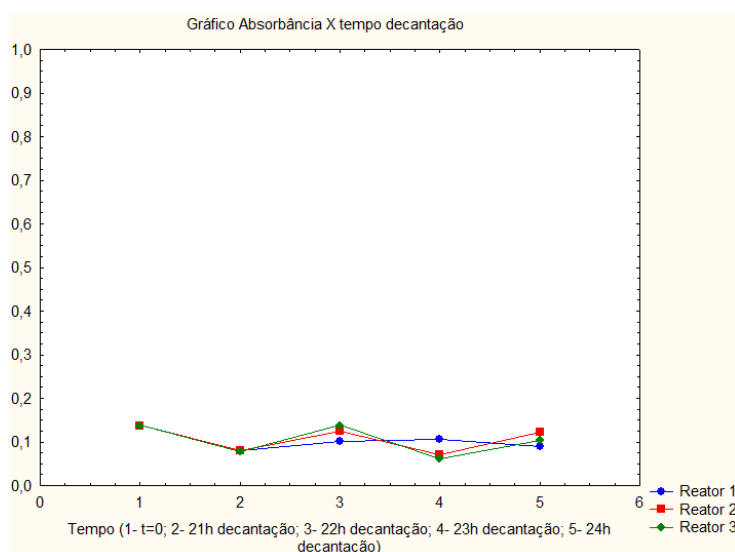


Figura 2. Gráfico referente aos resultados encontrados para a variável absorvância em diferentes reatores 1 (2 rpm), 2 (4rpm) e 3 (6 rpm) com tempo de agitação de 2 horas e concentração inicial do efluente a ser tratado de 0,5 mg/L e 0,15 g de material adsorvente carvão ativo mesh 60.



Alcançado os melhores resultados para ambos os mesh's, houve-se a necessidade de repetir os experimentos para os tempos de decantação obtidos anteriormente (22 e 23 horas) para que fosse realmente comprovado a eficiência do carvão ativo. O gráfico da figura 3 confirma os resultados obtidos no experimento anterior, mostrando que o mesh 48 despontou-se como mais eficiente que o mesh 60 para o surfactante em questão.

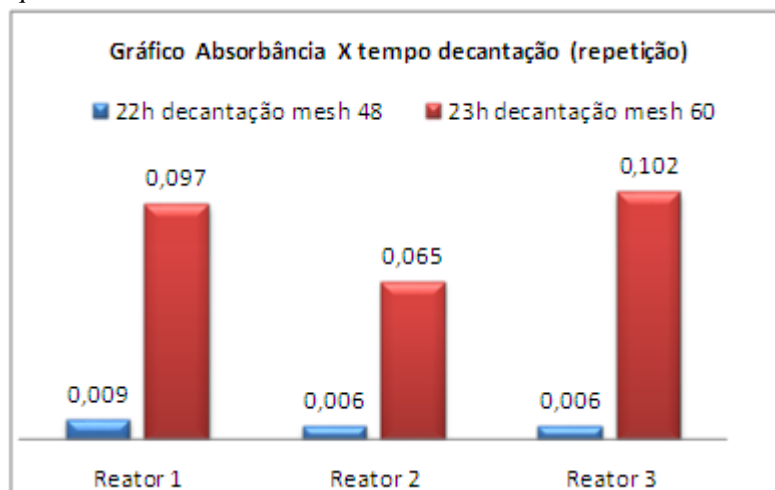


Figura 3. Repetição dos resultados obtidos para a variável absorbância em diferentes reatores 1 (2 rpm), 2 (4rpm) e 3 (6rpm) com tempo de agitação de 2 horas e concentração inicial do efluente a ser tratado de 0,5 mg/L e 0,15 g de material adsorvente carvão ativo mesh 48 e 60.

Os melhores resultados para o mesh 48 podem ser justificados pela própria granulometria do carvão ativo usado na análise, que permite o melhor desempenho de adsorção e, ao mesmo tempo, boas condições de filtração do surfactante.

Conclusão

O procedimento em questão mostrou-se eficiente uma vez que foi possível verificar a remoção do surfactante da água residual. Conclui-se que para 2 horas de agitação o melhor tempo de decantação é às 22 horas, e o material adsorvente (carvão ativo mesh 48) como o mais eficaz.

Agradecimentos

À amiga e orientadora, Nattácia Rodrigues, pela confiança, oportunidade e incentivo constante. Os autores agradecem a FAPEMIG pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

- BRANCO; S. M. **Água origem, uso e preservação**, 2ªed. São Paulo, SP: Moderna. 2003. 96.p
- GUILARDUCI, V. V. S.; MESQUITA, J. P.; MARTELLI, P. B.; GORGULHO, H. F. Adsorção de fenol sobre carvão ativado em meio alcalino. **Química Nova**, v.29, n.6, p.1226–1232, 2006.
- PEREIRA, P.H.F.; SILVA, M.L.C.P. Estudo da adsorção de surfactante catiônico na matriz inorgânica fosfato de nióbio hidratado. **Química Nova**, v. 32, n. 1, São Paulo, 2009.
- SPIRO, T.G.; STIGLIANI, W. M. **Química ambiental**. 2. ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2009. 334p.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

ENGENHARIAS

Engenharia Elétrica



Protótipo de um sistema de irrigação automatizado

Daniel Zeferino Ferreira¹, Rômulo José da Silva Júnior¹, Samuel de Oliveira Barbosa¹, Vinícius Henrique S. Oliveira¹, João Carlos de Oliveira²

¹Graduandos do Curso de Engenharia Mecatrônica CEFET/MG danielzfm@gmail.com, romulojsj94@gmail.com, vinicius290696@gmail.com, samuel_oliveira_barbosa@hotmail.com.

²Orientador, Prof. Dr., Departamento de Engenharia Mecatrônica, CEFET/MG. E-mail: joaocarlos@div.cefetmg.br.

Resumo: O presente trabalho apresenta um projeto de irrigação automatizada. Os componentes utilizados na construção deste irrigador foram escolhidos de forma que este possa ser reproduzido com baixo custo, porém sem perder a precisão e a confiabilidade. O excessivo consumo de água é um dos problemas mais relevantes atualmente. Segundo dados da ONU, aproximadamente 70% de toda a água potável disponível no mundo é utilizada para irrigação. O descaso por grande parcela da população leva os ambientalistas a preverem que, em um futuro próximo, os recursos hídricos sejam escassos. Sendo assim, tem-se como motivação para a implementação deste trabalho propor uma solução tecnológica que contribua para o aproveitamento racional da água além de tentar conscientizar as pessoas sobre o risco de se enfrentar a escassez da água disponível.

Palavras-chave: Irrigação, consumo de água, automatização.

Prototype automated irrigation system

Abstract: This paper presents an automated irrigation system. The components used in the construction of this automatic irrigation system have been chosen so that it can be reproduced with low cost, though without losing reliability. Currently excessive consumption of water is one of the most relevant issues. According to UN data, approximately 70% of the drinking water available worldwide is used for irrigation. The neglect by most of the population takes environmentalists predict that in the near future water resources will be scarce. Therefore, as motivation for the implementation of this work proposed a technological solution that contributes to the rational use of water besides trying to make people aware of the risk of facing the scarcity of available water.

Keywords: Irrigation, water consumption, automation.

Introdução

O volume total de água na Terra é de aproximadamente 1,4 bilhões de km³, mas apenas 2,5% desse valor, cerca de 35 milhões de km³, é de água doce, de acordo com dados do último relatório da Organização das Nações Unidas (ONU). Desses 35 milhões de Km³, em torno de 70% está na forma de gelo, encontrado nas regiões ártica e antártica e em topos de montanhas. Cerca de 30% do recurso é encontrado sob o solo e somente 0,3% de toda a água doce do planeta está disponível em lagos e rios. O Brasil possui 12% de todas as reservas deste tipo de água no mundo, segundo a Agência Nacional de Águas (ANA).

A agricultura é de suma importância para a sobrevivência do homem, porém é também um dos setores que mais consomem água no mundo (Lima, 1997). Segundo dados da ONU, de toda a água utilizada para alguma atividade, aproximadamente 70% de toda a água potável disponível no mundo é utilizada para irrigação, enquanto que as atividades industriais consomem 20% e o uso doméstico 10%.

O principal motivo para um número tão elevado de consumo de água na agricultura se deve ao mau uso desta água destinada para irrigações, seja por desperdício ou falta de consciência de quem usufrui deste recurso. O processo de produção de alimentos é irrigado, em sua grande parte, por meio de aspersores, que por sua vez podem ser ligados manualmente ou programados para funcionar por um tempo determinado (Biscaro, 2009). Apesar da última possibilidade ser uma alternativa para a redução do gasto de água ela não é de grande eficiência uma vez que se pode ter desperdício mesmo assim. De



acordo com a Organização das Nações Unidas, 194 milhões de pessoas vivem sem acesso a saneamento básico. A otimização da utilização dos recursos hídricos pode melhorar a qualidade de vida das pessoas e fornecer as condições necessárias para a sobrevivência delas (Scaloppi, 2012).

Este trabalho tem como objetivo otimizar um sistema de irrigação, baseando-se no uso dos seguintes componentes: aspersores, sensores de umidade, um microcontrolador e uma válvula solenóide. Os sensores de umidade fornecerão um sinal elétrico que representará a umidade do solo e, a partir da média dos sinais medidos pelos sensores, será emitido um sinal para acionar a válvula solenóide que abrirá ou fechará de acordo com a umidade do terreno.

Um diferencial deste irrigador em relação aos que estão comercialmente disponíveis é que, por possuir sensores de umidade e o microcontrolador, basta escolhermos qual o valor correto da umidade do solo para determinada cultura, sem termos que nos preocupar com a temperatura, com a possibilidade de chuva ou mesmo de quanto tempo o irrigador deverá ficar ligado.

Material e Métodos

Para a implementação do trabalho em questão foram utilizados: um microcontrolador atmega328p, mostrado na figura 1, utilizado em muitas aplicações de protótipos, dada a sua fácil implementação e suporte on-line, módulos sensor de umidade para arduíno, figura 2.

A precisão das medidas feitas por estes sensores é ajustada em um circuito composto por um transistor NPN e alguns resistores. Este circuito é responsável por atuar como uma fonte de corrente, inserindo uma corrente de valor constante em uma haste do sensor, que está fincado no solo, e coletando-a outra haste. Esta corrente ao passar pela resistência do solo entre as duas hastes produzirá uma tensão elétrica. Esta tensão elétrica é inversamente proporcional à umidade do solo, pois quanto maior a umidade menor será a resistência do solo e menor a tensão medida.

Para se ter um sinal elétrico diretamente proporcional à umidade do solo optou-se por obter um novo sinal elétrico, que é o resultado da tensão de alimentação do circuito do sensor menos a tensão medida entre as hastes. Desta forma, este novo sinal elétrico é diretamente proporcional à umidade do solo.

Também foi utilizada uma maquete, construída usando-se um aquário e terra, uma válvula solenóide e um micro aspersor Ma-30 com rosca de $\frac{1}{4}$, mostrado na figura 3, e um relé, que tem como objetivo acionar a válvula sem que a alta tensão da rede elétrica esteja diretamente ligada ao micro controlador. As diversas medidas de umidade são armazenadas em um banco de dados implementado com software MySQL, programado em JAVA e SQL, que organiza os dados em forma de tabelas. Estes dados são recebidos via porta serial e armazenados em variáveis no programa.



Figura 1. Placa com micro controlador atmega328p.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde



Figura 2. Sensor de umidade do solo.



Figura 3. Micro aspersor utilizado no protótipo.

Inicialmente foi feita uma revisão bibliográfica a fim de levantar as possíveis formas de otimização para um sistema de irrigação, porém obteve-se pouco êxito, pois não se tem muita informação a respeito. Sendo assim foram testados os sensores de umidade e para isso montou-se uma maquete para se ter algum controle sobre a umidade do solo. Esta maquete foi feita a partir de um aquário com terra onde os sensores de umidade foram inseridos. Para o monitoramento dos valores obtidos foi utilizado o microcontrolador citado, sendo assim foi possível por meio da programação em C++ fazer a média da umidade do local. Para o acionamento da válvula solenóide, optou-se por fazer uma placa que não permitisse que a alta tensão e a corrente da rede elétrica de energia entrassem em contato com o sistema de controle. Para isto implementou-se o circuito abaixo utilizando um relé, um transistor NPN e um resistor. O sinal de controle, vindo do microcontrolador é aplicado na base do transistor NPN, de forma a polarizar este transistor na saturação ou em corte, figura 4 (Malvino, 2008).

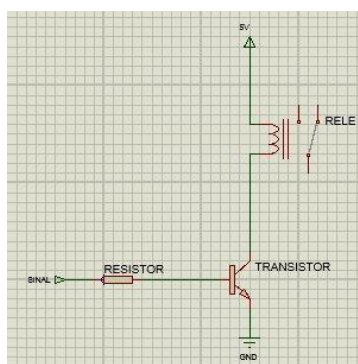


Figura 4. Circuito da placa que aciona a válvula solenóide.

Foi realizado um experimento onde se fez as ligações das placas e sensores para que fosse possível realizar o controle da válvula. Foram feitos testes e confirmou-se ser possível acioná-la baseando-se nos valores medidos da umidade do solo e no controle via programação. Também foi desenvolvido um banco de dados em JAVA com o software MySQL. Tal programa tem como objetivo armazenar todas as



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

medições realizadas separando-as em tabelas com informações sobre qual sensor foi utilizado e qual o horário que foi realizado o experimento.

A comunicação entre o sistema de irrigação, sensores e microcontrolador, com o banco de dados do computador foi realizada via porta serial USB. Tal método foi escolhido dado que a comunicação serial é eficiente, a grande vantagem em relação aos demais tipos de técnicas de transmissão de dados, tais como Bluetooth e rádio, provem de sua fácil e rápida implementação e ao fato da tensão de alimentação ser fornecida pelo próprio computador - o que não ocorre nas outras formas de transmissão, uma vez que não estão conectadas diretamente à porta USB, precisam de alimentação externa.

Resultados e discussão

Conhecer o valor medido por cada sensor de umidade que está no solo é importante para saber se o aspersor utilizado irriga o solo uniformemente em todo seu raio de ação. Tomou-se o cuidado de se deixar os sensores de umidade uniformemente espaçados e com as hastes fincadas com a mesma profundidade, bem como o solo foi nivelado para se tentar garantir que todos os sensores operavam sob as mesmas condições.

A placa que monitora o acionamento da válvula solenóide, figura 5, mostrou-se eficiente, ligando e desligando-a de acordo com a umidade média do solo.

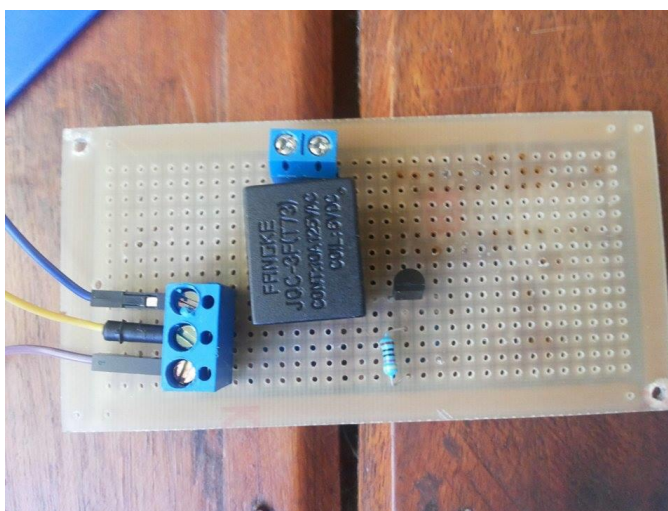


Figura 5. Placa que aciona a válvula solenóide representada em vista superior.

As informações enviadas para o programa vão também para o banco de dados, figura 6, logo a partir da média dos valores medidos têm-se uma noção da umidade local, sendo assim o sistema toma as decisões fechando ou abrindo a válvula solenóide. A tabela abaixo mostra os valores das medições feitas e o horário, o ID representa o número da medição, o valor1 e o valor2 representam os dados medidos pelo sensor 1 e sensor 2, respectivamente.

id	valor1	valor2	hora
432	498	495	Tue Apr 28 12:59:46 BRT 2015
433	507	503	Tue Apr 28 12:59:47 BRT 2015
434	463	46	Tue Apr 28 12:59:50 BRT 2015
435	447	44	Tue Apr 28 12:59:51 BRT 2015
436	470	467	Tue Apr 28 12:59:52 BRT 2015
437	581	579	Tue Apr 28 12:59:52 BRT 2015
438	819	818	Tue Apr 28 12:59:53 BRT 2015

Figura 6. Tabela do banco de dados.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Nota-se que ao retirar o sensor do solo úmido este vem a apresentar uma queda, o que é visto no valor2 em suas 434 e 435 medições. Ao inseri-lo novamente no solo observa-se que aproxima muito do valor1 o que demonstra que o solo foi molhado uniformemente.

Conclusão

O recurso hídrico potável mundial é limitado e uma utilização errônea deste pode vir a delimitar seu fim, portanto é de suma importância que se tenha um melhor aproveitamento sem desperdícios. Uma forma de tratar parte do problema é dando maior foco para a agricultura onde se tem um consumo exagerado de água. Existem meios de reduzir o gasto, porém ainda não são de grande eficiência, logo é preciso que pessoas se conscientizem e que produtores busquem as formas de otimização. O presente trabalho demonstrou que é possível, através do uso de sensores, irrigar certa área uniformemente, utilizando microaspersores. Isto pode ser visto pela proximidade dos valores lidos na tabela da figura 6. Foi possível também demonstrar a atuação do conjunto proposto, onde, ao se detectar a necessidade de elevar a umidade do solo, a válvula solenóide foi acionada na medição 436, e desligada na medição 438, ao atingir o valor de referência escolhido como valor ideal para certa cultura. Do presente trabalho pode-se concluir que é possível manter o solo irrigado de forma desejada através da média dos valores mensurados por um conjunto de sensores inseridos no solo e observados através do banco de dados - que auxiliou a escrita da lógica de programação- facilitando a análise dos dados obtidos. O protótipo apresentado pode ser utilizado para o cultivo de qualquer cultura, basta apenas saber qual o valor de umidade tal cultura necessita. Uma vez que trabalha em malha fechada, não é necessário ter que se preocupar com a temperatura do dia, que provoca a evaporação da água utilizada na irrigação, nem com a possibilidade de se ter chuva ou não, e nem mesmo com o intervalo de tempo em que o irrigador deverá ficar ligado.

Referências Bibliográficas

BISCARO, G. A. **Sistemas de irrigação por aspersão**. Editora da UFGD, 2009.

LIMA, F. M. C. **Caracterização de um Sensor para Determinação da Água Disponível no Solo**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, 1997.

MALVINO, A. P. **Eletrônica** Vol. 1. McGraw Hill do Brasil, 2008.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **ONUBR** < <http://www.onu.org.br/>> Acesso em 12 de abril de 2015.

SCALOPPI, E. J. **Sistemas de irrigação alternativos de baixo custo**. FEPAF, 2012.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

ENGENHARIAS

Engenharia Mecânica



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Análise numérica da distribuição de temperatura ao longo de evaporadores do tipo tubo aletado¹

Caio Cezar Neves Pimenta², Paulo Henrique Neves Pimenta³, Edson Roberto da Silva⁴, Diogo Batista da Silva⁵.

¹Trabalho submetido ao congresso de iniciação científica da Universidade de Rio Verde.

²Graduando do Curso de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde (UniRV). E-mail: caiocezar_pimenta@hotmail.com.

³Orientador, Professor do Departamento de Engenharia Mecânica, (UniRV). E-mail: paulohenrique@unirv.edu.br.

⁴Professor do Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde (UniRV). E-mail: edsonroberto_25@hotmail.com.

⁵Professor do Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde (UniRV). E-mail: engenheiro mecanico diogo fernandes@hotmail.com.

Resumo: Neste trabalho apresenta-se um modelo numérico para simular a distribuição de temperatura do ar, do refrigerante R134a, e das paredes dos tubos e aletas de evaporadores do tipo tubo aletado. O escoamento do fluido refrigerante é dividido em duas regiões: escoamento bifásico e vapor superaquecido. Considera-se a queda de pressão do escoamento no interior dos tubos e a condensação do vapor d'água do ar úmido que escoam em fluxo cruzado na parte externa dos tubos. O escoamento bifásico é analisado segundo o modelo homogêneo. As equações de conservação da massa, quantidade de movimento e conservação da energia são aplicadas ao fluido refrigerante. Para o ar úmido, em escoamento externo, são aplicadas as equações de conservação da energia e de massa. Resolve-se, também, a equação da conservação da energia para a parede do tubo. As equações governantes são integradas numericamente usando o método de *Euler* e pelo método de *Newton-Raphson*.

Palavras-chave: evaporadores de tubo aletado, refrigeração, escoamento bifásico, modelo distribuído.

Numerical analysis of temperature distribution along the finned tube evaporators

Abstract: This paper presents a numerical model to simulate the temperature distribution of refrigerant R-134a, air, tube and fins walls of the finned-tubes of evaporators. The flow of the refrigerant is divided into two regions: a two-phase flow and the other of superheated steam. The refrigerant pressure drop and the moisture condensation on the airflow crossing the outside of the tubes are taken into account. The homogeneous flow model is employed for the two-phase flow region, The fundamental equations of mass conservation, momentum and energy conservation governing the refrigerant flow are solved. The energy and mass (humidity) conservation equations for the air flow are solved. The energy conservation equation for the tube wall evaporator is also solved. The governing equations are integrated numerically using the Euler's method and the resulting algebraic system of equations is solved by the Newton-Raphson's method.

Keywords: finned-tubes coil evaporators, cooling, distributed model.

Introdução

Na área de refrigeração, a busca pela melhoria no desempenho de sistemas que operem segundo o ciclo de refrigeração por compressão de vapor tem incentivado a realização de constantes pesquisas e altos investimentos na indústria de refrigeração. O desempenho desses componentes depende das irreversibilidades termodinâmicas resultantes do escoamento do fluido refrigerante internamente ao tubo e do ar externamente ao tubo. O escoamento externo aos tubos e aletas contribui para aumentar o grau de complexidade da análise de tal tipo de evaporador, em razão da combinação entre os processos de transferência de calor, massa, decorrente da condensação do vapor d'água contido no ar e quantidade de movimento.

Neste trabalho é feita uma análise da distribuição de temperatura do ar e do fluido refrigerante e das paredes dos tubos ao longo de evaporadores do tipo tubo aletado. Modela-se o escoamento e a transferência de calor do fluido refrigerante no interior dos tubos e do ar externo.



Materiais e métodos

O escoamento do fluido refrigerante ao longo do tubo é governado pelas equações da conservação da massa, da quantidade de movimento e da conservação da energia escritas na forma unidimensional e transiente. O escoamento de ar externo é governado pelas equações da conservação da massa para a unidade e da conservação da energia na forma unidimensional. A equação da conservação da energia também é escrita na forma transiente para a parede dos tubos e aletas. Tais equações são:

- Equação da conservação da massa para o fluido refrigerante.

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u)}{\partial z} = 0 \tag{1}$$

Na qual t é o tempo [s], z é a coordenada ao longo do tubo [m], u a velocidade média do escoamento do refrigerante na seção transversal do tubo [m/s], $\rho = [(1-\alpha)\rho_l + \alpha\rho_v]$ é a massa específica da mistura líquido-vapor [kg/m³], os índices l e v indicam, respectivamente, as fases líquido e vapor e α representa a fração de vazio.

A Equação (1) é usada para o cálculo da velocidade do refrigerante ao longo dos tubos.

- Equação da quantidade de movimento linear para o fluido refrigerante

$$\frac{\partial(\rho u)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u^2)}{\partial z} = -\frac{\partial p}{\partial z} - F_z \tag{2}$$

Para a equação acima p [pa] é a pressão absoluta do escoamento no interior dos tubos e F_z é a força por unidade de volume em razão do atrito entre o fluido refrigerante e a parede do tubo [N/m³]. Frequentemente esse termo é representado por $F_z = (\partial p / \partial z)_f$, pois representa a parcela da queda de pressão total do fluido ao longo do volume de controle, causada por efeitos viscosos. Com isso, $F_z = (f \rho u^2 / 2d_i)$, e f é o fator de atrito de Darcy; d_i é o diâmetro interno do tubo [m].

A Equação (2) é usada para o cálculo da pressão do refrigerante ao longo dos tubos.

- Equação da conservação da energia para o fluido refrigerante

Realizando o balanço de energia no volume de controle mostrado na Fig. 1(a) obtém-se a equação usada para calcular da entalpia específica do refrigerante ao longo dos tubos.

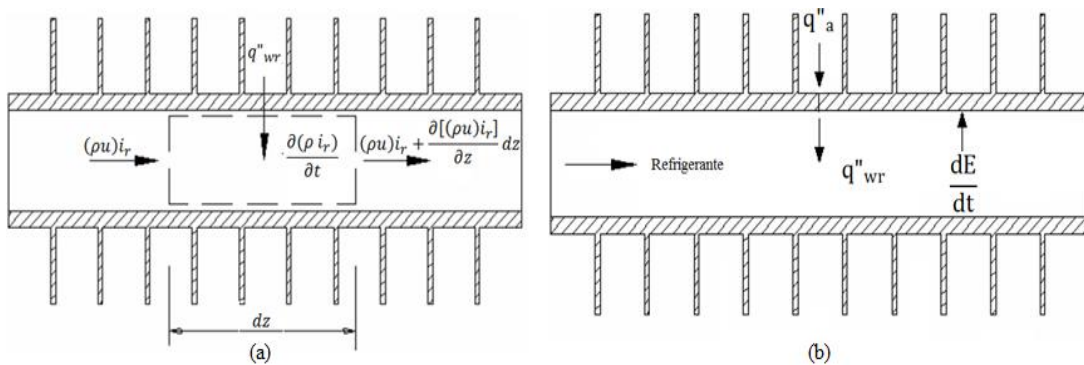


Figura 5. (a) Volume de controle para o balanço de energia do fluido refrigerante; (b) Volume de controle para o balanço de energia da parede dos tubos e aletas.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

$$\frac{\partial(\rho i_r)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u i_r)}{\partial z} = \frac{\partial p}{\partial t} + \frac{P_i}{A_{tub}} q''_{wr} \quad (3)$$

Na qual, $i_r = (1-x)i_l + xi_v$ é a entalpia específica do fluido refrigerante [J/kg], h_r é o coeficiente de transferência de calor por convecção no interior do tubo [W/m²k], $q''_{wr} = h_r (T_w - T_r)$ é o fluxo de calor da parede do tubo para o refrigerante [W/m²], T_w e T_r são, respectivamente, as temperaturas da parede do tubo e do refrigerante [K], $P_i = (\pi d_i)$ é o perímetro interno do tubo [m] e $A_{tub} = (\pi d^2/4)$ é a área da seção transversal do tubo [m²].

- Equação da conservação da energia para o ar

Desconsiderando a inércia térmica do ar e realizando o balanço de energia no volume de controle da Fig. 2(a) tem-se que (Kuehn, Ramsey e Threlkeld, 1998):

$$m_a di_a = h_a P_t dz (T_a - T_w) + h_m P_t dz \lambda_{\text{água}} (\omega_a - \omega_{a,sat}) + h_m P_t dz (\omega_a + \omega_{a,sat}) i_{l,\text{água}} \quad (4)$$

Na qual na qual P_t é o perímetro total de transferência de calor [m], i_a é a entalpia específica do ar [J/kg], h_a é o coeficiente de transferência de calor por convecção do lado do ar [W/m²K], T_a é a temperatura do ar [K], ω_a e $\omega_{a,sat}$ são, respectivamente, a umidade absoluta do ar e umidade absoluta do ar saturado na temperatura da parede do tubo [kg_{vapor}/kg_{água}], $\lambda_{\text{água}}$ é calor latente de condensação da água na temperatura da parede externa [J/kg], h_m é o coeficiente de transferência de massa calculado pela correlação de Lewis [kg/ms²k], $i_{l,\text{água}}$ é a entalpia da água líquida na temperatura da parede do tubo [J/kg], u_a é a velocidade do ar [m/s], $m_a = \rho_a u_a (W_{evap} - L_{evap})$ é a vazão em massa de ar [kg/s], W_{evap} é a largura do evaporador [m] e L_{evap} é o comprimento do evaporador [m]. A Equação (4) é usada para calcular a temperatura do ar.

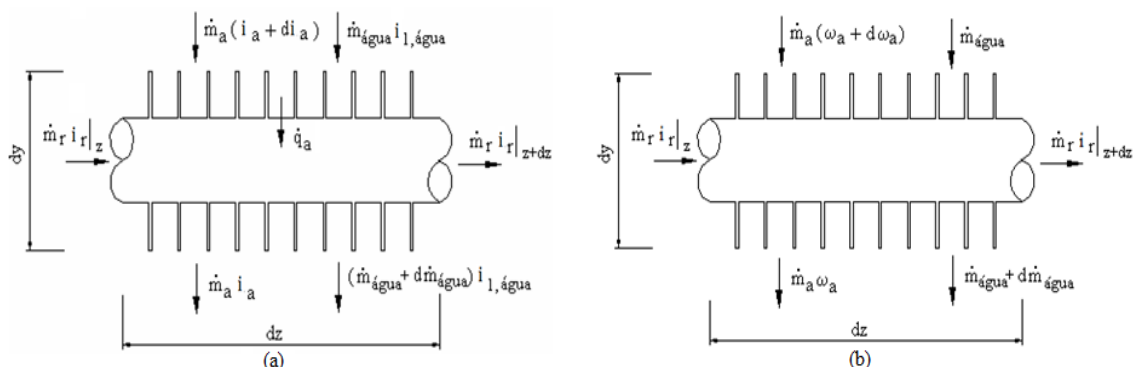


Figura 6. (a) Volume de controle para o balanço de energia no ar; (b) Volume de controle para o balanço de massa no ar.

- Equação da conservação da massa (umidade) do ar

Realizando o balanço de massa do ar no volume de controle da Fig. 2(b) obtém-se a equação usada para calcular a umidade absoluta do ar.



$$m_a d\omega_a = h_m P_t dz (\omega_a - \omega_{a,sat}) \quad (5)$$

- Equação da conservação da energia para a parede dos tubos e aletas

Realizando o balanço de energia para o volume de controle da Fig. 1(b) tem-se que:

$$m_{wf} c_{wf} dz \frac{\partial T_w}{\partial T} = h_a P_t dz (T_a - T_w) + h_m P_t dz \lambda_{\text{água}} (\omega_a - \omega_{a,sat}) - h_r P_i dz (T_w - T_r) \quad (6)$$

Na qual m_{wf} é a massa do tubo e aletas por unidade de comprimento [kg/m] e c_{wf} é o calor específico médio considerando o material do tubo e aletas [J/kg K].

A Equação (6) é usada para calcular da temperatura da parede dos tubos.

Com isso, o modelo proposto constitui-se do sistema formado pelas Eqs. (1), (2), (3), (4), (5) e (6), que são integradas numericamente usando o método de Euler e o sistema de equações algébricas resultante é solucionado pelo método de Newton-Raphson para o cálculo das seis incógnitas: u , p , i_r , T_a , ω_a e T_w .

As propriedades termofísicas do fluido refrigerante são calculadas usando a biblioteca de propriedades termodinâmicas REFPROP 8.0 (Lemmon, Huber e McLinden, 2007) e as do ar são calculadas usando-se os dados apresentados pela American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (cap. 6). As propriedades termofísicas da água e do material da parede dos tubos e aletas são obtidos por ajustes dos dados fornecidos por Incropera, *et al.* (2011). Os demais parâmetros são calculados pelas seguintes equações constitutivas:

1. Fator de atrito na região de vapor superaquecido: Churchill (1977);
2. Queda de pressão devido ao atrito na região bifásica: Paliwoda (1989);
3. Coeficiente de transferência de calor monofásico: Dittus-Boelter (1930);
4. Coeficiente de transferência de calor bifásico: Jung e Radermacher (1991);
5. Coeficiente de transferência de calor no lado do ar: Turaga e Fazio (1988).

Resultados e discussões

Os resultados são comparados com os dados fornecidos por Liang *et al.* (1999) para um evaporador com o escoamento de refrigerante R-134a em um circuito de apenas uma fileira com quatro tubos, em fluxo cruzado com o escoamento de ar. Nas Figuras 3(a), 3(b) e 3(c) apresentam-se as comparações entre os perfis de temperatura do ar, temperatura do refrigerante e temperatura da parede do tubo, obtidos segundo o presente modelo e os resultados fornecidos por Liang *et al.* (1999), respectivamente, para umidades relativas do ar na entrada de 30, 60 e 90%.

Observa-se nas Figuras 3(a), 3(b), boa concordância entre os resultados fornecidos por Liang *et al.* (1999) e o presente modelo, principalmente para os perfis de temperatura do refrigerante e da parede ao longo dos tubos. Entretanto na Fig. 3(c), observa-se que o presente modelo não prevê a completa vaporização do fluido refrigerante no qual o título calculado na saída do evaporador foi de 0,791 o que se difere dos resultados apresentados por Liang *et al.* (1999). Tal diferença implica em uma diferença mais acentuada apenas na região de escoamento de vapor superaquecido, escoamento monofásico.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

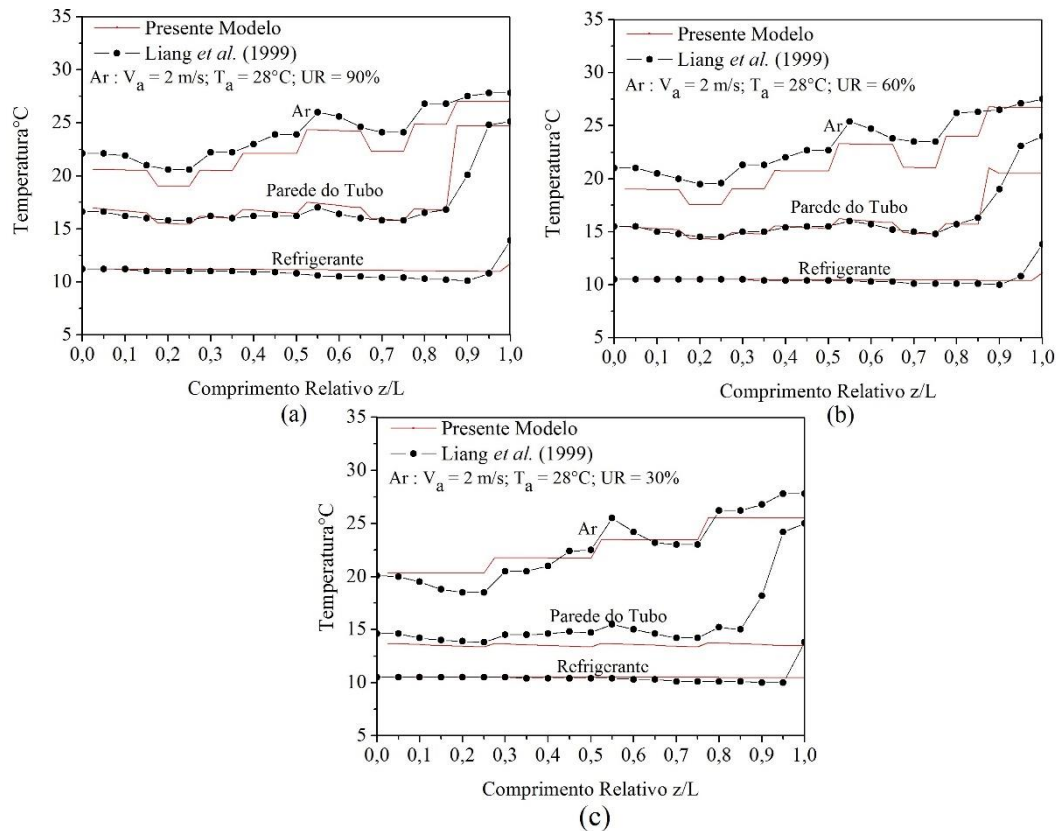


Figura 7. Comparação dos perfis de temperatura do ar, do refrigerante e da parede do tubo, para (a) UR=90% e (b) UR=60%, (c) UR=30%.

Conclusões

Neste trabalho apresenta-se uma análise da distribuição de temperatura do ar, do fluido refrigerante e da parede dos tubos ao longo de evaporadores do tipo tubos aletados. No modelo distribuído considera-se escoamento do fluido refrigerante no interior dos tubos e a transferência de calor com o ar externo. O escoamento do refrigerante é dividido em duas regiões: uma de escoamento bifásico líquido-vapor e uma de escoamento de vapor superaquecido, no qual as distribuições de temperatura do refrigerante, do ar e dos tubos apresentaram boa concordância com os resultados obtidos por Liang *et al.* (1999) principalmente para as temperaturas do refrigerante e da parede dos tubos na região de escoamento bifásico. Portanto o modelo mostrou-se eficiente na simulação da distribuição das temperaturas ao longo do evaporador.

Referências bibliográficas

- CHURCHILL, S. W. Friction Factor Equation Spans All Fluid Flow Regimes. **Chemical Engineering**, v. 84, p. 91-92, 1977.
- DITTUS, F., BOELTER, L. Heat transfer in automobile radiators of the tubular type. **University of California Publications in Engineering**, v.12, p. 443-461, 1930.
- INCROPERA, F. P., Dewitt, D. P., Bergman, T. L., and Lavine, A. S., 2011. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. LTC, Rio de Janeiro, 6ª edição.
- JUNG, D. S., RADERMACHER, R. Prediction of heat transfer coefficients of various refrigerants during evaporation. **ASHRAE Transactions**, v. 97, p.48-53, 1991.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

KUEHN, H. T., RAMSEY, J. W., THRELKELD, J. L. **Thermal Environmental Engineering**. 3rd edition. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

LEMMON, E. W., HUBER, M. L., MCLINDEN, M. O. NIST Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties – REFPROP, Version 8.0. **NIST, Standard Reference Database 23**, Gaithersburg, 2007.

LIANG, S. Y., LIU, M., WONG, T. N., NATHAN, G. K. Analytical study of evaporator coil in humid environment, **Applied Thermal Engineering**, Kidlington, v.19, p. 1129-1145, 1999.

PALIWODA, A. Generalized method of pressure drop and tube length calculation with boiling and condensing refrigerants within the zone of saturation. **International Journal of Refrigeration**, London, v.12, p. 314-322, 1989.

TURAGA, M. L., FAZIO, P. P. Correlation for heat transfer and pressure drop for direct expansion air cooling and dehumidifying coils. **ASHRAE transactions**, v.92, p.616-619, 1988.



Aproveitamento da Água Condensada em Aparelhos de Ar Condicionados

Afonso José Neves de Araújo¹, Davies Gimenes Soares¹, Jônatas Alves Machado¹, Stéfanny Guimarães Rodrigues¹, Wenislainy Rodrigues Nunes¹, Ronaldo Lourenço Ferreira²

¹Graduandos do Curso de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. afonsojna@hotmail.com.

²Orientador, Prof^o. Es. Eng. Mec., Departamento de Engenharia Mecânica/Universidade de Rio Verde. engronaldo@unirv.edu.br.

Resumo: Com o enfoque constante em políticas seguras de defesa e preservação do meio ambiente natural, torna-se mais que um dever adotar medidas preventivas e sustentáveis para o racionamento e tratamento de água. Objetiva-se com este trabalho, em primeiro lugar, quantificar o volume de condensação que um aparelho de ar condicionado pode gerar em situações normais de trabalho e, em paralelo, despertar na sociedade o interesse no uso/reuso de recursos hídricos, com o aproveitamento da água “formada” nos aparelhos condicionadores de ar. Com a capacidade térmica dos condicionadores de ar existentes no mercado atualmente, percebe-se que em regiões de clima úmido e quente (Goiás, por exemplo) o volume condensado é considerável, sendo assim, teoricamente, ele pode ser aplicado em limpezas de vias públicas, irrigações de jardins, esgotos, entre outras. Durante os testes foram utilizados vasilhames coletores instalados nos drenos de dois dispositivos condicionadores de ar, situados nos laboratórios da Engenharia Mecânica no Bloco V (Laboratório de Processos de Fabricação) da UniRV (Universidade de Rio Verde). Foi possível saber o volume condensado, que é quantidade de água que cada aparelho escoou durante o tempo determinado. Os resultados apontaram um volume bastante significativo coletados em sete dias pelos dois equipamentos. Pelo descoberto conclui-se que a iniciativa de armazenar essa água pode se tornar viável para o destino acima proposto.

Palavras-chave: ar condicionado, água, sustentabilidade

Utilization of Condensed Water in Air Conditioners

Abstract: With the constant focus on safe policies of defenses and preservation of the natural environment, it becomes more than a duty to adopt preventive measures and sustainable for rationing and water treatment. The goal with this work, firstly, to quantify the volume of condensate that an air conditioning unit can generate in normal working situations and, in parallel, awakening in society the interest in the use/reuse of water resources, with the use of water "formed" in air conditioners with heat capacity of air conditioners on the market today, one realizes that in humid and hot climate regions (Goiás, for example) the condensate volume is considerable, therefore, theoretically, it can be used on public roads cleaning, irrigation of gardens, sewers, among others. During the tests were used bottles collectors installed in two drains, air conditioners devices located in the Mechanical Engineering laboratories in block V (Laboratory of Manufacturing Processes) of the UniRV (University of Rio Verde). It was possible to know the condensate volume, which is how much water each appliance leaked during the given time. The results showed a very significant volume collected in seven days by two equipments. By discovered concluded that the initiative to store that water can become feasible for the above proposed destination.

Keywords: air conditioner, sustainability, water

Introdução

Como se percebe o aparelho de ar condicionado se tornou item comum no cotidiano de muitas pessoas, principalmente no verão, com o frequente aumento na utilização/compra desses aparelhos tanto em instituições quanto em residências, com a finalidade de deixar o ambiente mais fresco e agradável, menos ruído que circuladores de ar ou ventiladores e com um consumo relativamente baixo (Carvalho, 2012).

Ao circular pelas instalações na Universidade é comum se deparar com reservatórios e/ou tubulações adaptadas coletando indefinidamente a água condensada, o motivo aparente destes sistemas é eliminar ou diminuir pisos molhados e desconforto para circulantes, uma vez que com o uso dos



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

aparelhos o volume é constante durante todo o dia, e com o fluxo corrente dessas pessoas, inconvenientes poderiam acontecer.

Ao se notar o descarte incorreto desse fluido, percebeu-se que ele seria muito bem aproveitado para finalidades mais nobres e o objetivo era quantificar o volume médio gerado pelos aparelhos, considerando uma temperatura ideal de trabalho, que gira em torno da média utilizada nos ambientes, cerca de 22 °C, para que fosse possível detectar a viabilidade do uso deste fluido. Se o volume for desprezível, então, a captação, armazenamento, distribuição e utilização seriam desinteressantes.

Por outro lado, essa água pode ser usada para uma função mais útil, eliminando assim, a necessidade de água potável para limpeza, higiene de banheiros e pisos, janelas e paredes, irrigação de canteiros decorativos, drenagem de esgotos, entre diversas finalidades em que se pode usar a água não potável.

De acordo com Nunes (2006), “a causa desses elevados volumes de água utilizada e desperdiçada no sistema, muitas vezes, é decorrente de concepções inadequadas de projeto, de procedimentos incorretos de manutenção e maus hábitos dos usuários”.

Desenvolvido um cronograma de funcionamento que ficou em torno de 6 horas ininterruptas, durante 7 dias em dois aparelhos, analisou-se a umidade relativa do ar ambiente nos dias de coleta para estimativa de condensação, e conectou-se vasilhames em dois aparelhos no mesmo ambiente para a coleta.

Materiais e Métodos

O ensaio foi realizado na UniRV, laboratório de Processos de Fabricação, bloco V, em função da capacidade de controle dos equipamentos com menor possibilidade de interferências. O regime de testes foi definido sendo executado durante os dias 7 a 15 de abril de 2015, funcionando das 7:00h às 10:00h e das 19:00h às 22:20h de cada dia aproximadamente, com pausas regulares de 9:00h. A carga horária resultou em um montante de 44 horas semanais, sendo em média 6,2 h/dia.

Os aparelhos escolhidos são da marca LG com potência de 24.000 BTU/H, modelo *Split Hi-Wall Smile*.

Para a coleta da água condensada, utilizou-se vasilhames com capacidade de 50 litros postos abaixo das tubulações de dreno do aparelho na unidade condensadora (Figura 1).



Figura 1 - Instalação do coletor na saída do dreno.

Foram fixados cartazes de segurança para prevenção de manipulações desnecessárias por terceiros (Figura 2).

Durante os dias de teste um membro da equipe era encarregado de analisar o volume escoado e fornecer a informação, usando um vasilhame graduado adaptado para este fim, era passado do vasilhame de 50 litros para o vasilhame graduado, obtendo-se a soma dos volumes de cada amostragem.

A Figura 3 apresenta o tipo de vasilhame utilizado para medição, ressaltando que os pequenos erros de leitura são aceitáveis, visto que se trata de vários litros de água condensada e uma análise mais precisa não se faz necessária para o fim pretendido.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde



Figura 2 - fixação de cartazes de Segurança.



Figura 3 - vasilhame graduado adaptado para medição.

Resultados e discussão

A condensação de água em relação à umidade relativa do ar em função da temperatura está demonstrada na Tabela 1, desenvolvida durante ensaios com dados psicrométricos (Inmet, 2015), e os dados dos aparelhos estudados para uma distribuição média, o gráfico demonstra na Figura 4:

Tabela 1. Análise da Condensação:

Data	Período				Temperatura (°C)	URA ¹ (%)	Volume Condensado		Média (Litros)	Vazão (litros/hora)		
	Manhã	Noite		Horas			Unidade A	Unidade B		Unidade A	Unidade B	
07/abr	07:15	10:35	19:00	21:40	06:00	22	79,25%	11,3	10,30	10,80	1,88	1,72
08/abr	07:20	10:25	19:00	22:20	06:25	22	87,50%	12,2	11,40	11,80	1,90	1,78
09/abr	07:00	10:30	19:15	22:08	06:23	22	78,50%	11,9	10,50	11,20	1,86	1,64
10/abr	07:00	10:45	19:15	21:40	06:10	22	76,00%	11,5	9,20	10,35	1,86	1,49
13/abr	07:10	10:35	18:45	22:20	07:00	22	81,50%	12,4	10,60	11,50	1,77	1,51
14/abr	07:00	10:25	19:40	21:50	05:35	22	75,25%	10,6	9,80	10,20	1,90	1,76
15/abr	07:15	10:30	19:00	22:30	06:45	22	73,50%	10,3	9,60	9,95	1,53	1,42

¹ URA – Umidade Relativa do Ar



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

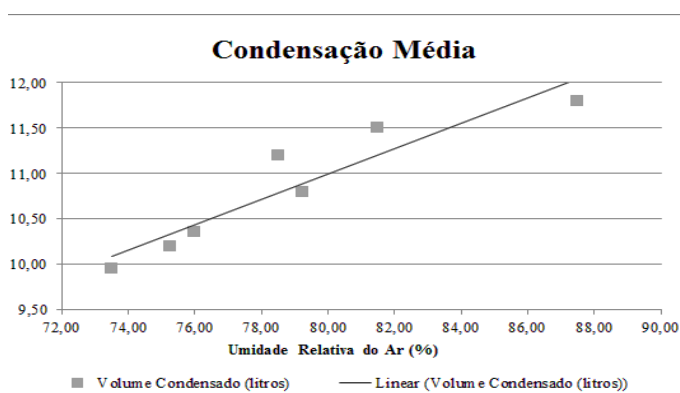


Figura 4 - gráfico de condensação média da água.

No Campus da UniRV existem cerca de 356 aparelhos de ar condicionados, aos que se aplicarmos uma média de funcionamento estimado de 6 h/dia em 6 dias, adotando diferenças de modelos, variações de potência, diferenças de ambiente, entre outras variações médias, geraria cerca de 22.000 litros de água por semana. Cálculos apresentados abaixo:

$$\bar{V}_{semanal} = n \cdot (\bar{V}_{hora} \cdot h \cdot d)$$

Onde:

n = Número de Aparelhos de Ar Condicionados

h = Horas válidas de trabalho por dia

d = Dias úteis da semana

\bar{V}_{hora} = vazão horária média obtida pela média das vazões da Tabela 1 (1,72 litros/h)

$$\bar{V}_{semanal} = 356 \cdot (1,72 \cdot 6 \cdot 6)$$

$$\bar{V}_{semanal} = 22.043,52 \text{ litros}$$

Com a época do ano acentuada em chuvas e umidades altas, esse volume seria expandido.

Os resultados indicam o potencial do uso da água condensada do ambiente pelos aparelhos de ar condicionado se forem drenadas e mantidas em reservatórios para fins diversos.

Conclusão

O armazenamento do fluido condensado seria viável, se aplicado, e geraria economia e aproveitamento de recursos hídricos com um investimento baixo e direcionado.

Para sugestão de novas etapas de estudo acredita-se que a análise de custos da implantação dos encanamentos e reservatórios adequados seja interessante, o objetivo seria saber em quanto tempo o custo das instalações seria coberto pela economia da água que, poderia ser comprada para uso nas mesmas funções que a condensada. Outro ponto seria a análise da influência da umidade relativa do ar e demais variáveis, como a umidade absoluta do ar, na geração do volume condensado.

Agradecimento

Agradecimentos ao professor Ronaldo Lourenço Ferreira pelo apoio e a idealização deste projeto, ao irmão de um dos membros da equipe Lucas Neves de Araújo, pelo auxílio na instalação dos recipientes de coleta e a Secretária da faculdade de Eng. Mecânica Tatiane, pela responsabilidade de acionar os aparelhos de ar condicionado nos dias testados.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Referências Bibliográficas

CARVALHO, M. T. **Caracterização Quali-Quantitativa da Água da Condensadora de Aparelhos de Ar Condicionado**. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, (pp. 1-4). Goiânia – GO, 2012.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Acesso em 26 de abril de 2015, disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home2/index>.

NUNES, R. T. **Conservação da Água em Edifícios Comerciais: Potencial de Uso Racional e Reúso em Shopping Center**. Dissertação, (p. 16). Rio de Janeiro, março de 2006.

SILVEIRA, P. F. **Umidade relativa: o que é e como se determina?** Acesso em 24 de março de 2015, disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/cref/?area=questions&id=711>.



Influência da umidade relativa do ar no desempenho de evaporadores tipo tubo aletados¹

João de Sousa Neves Neto², Paulo Henrique Neves Pimenta³, Edson Roberto da Silva⁴, Diogo Batista da Silva⁵.

¹Trabalho submetido ao congresso de iniciação científica da Universidade de Rio Verde.

²Graduando do Curso de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde (UniRV). E-mail: joao_neto.shego@hotmail.com.

³Orientador, Professor do Departamento de Engenharia Mecânica, (UniRV). E-mail: paulohenrique@univ.edu.br.

⁴Professor do Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde (UniRV). E-mail: edsonroberto_25@hotmail.com.

⁵Professor do Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde (UniRV). E-mail: engenheiromecanicodiogofernandes@hotmail.com.

Resumo: Neste trabalho é feita uma simulação das influências da umidade relativa do ar na capacidade de refrigeração de evaporadores do tipo tubo aletado, e também na desumidificação do ar que sai do evaporador, de modo a determinar a troca de calor sensível e latente desses equipamentos para diferentes faixas de umidades relativas do ar. Para a simulação do escoamento ao longo da serpentina as equações de conservação da massa, quantidade de movimento e de conservação da energia são escritas na forma unidimensional e resolvidas pelo método de volumes finitos. O escoamento do refrigerante no interior dos tubos é dividido em duas regiões: uma bifásica e outra de vapor superaquecido. Considera-se a queda de pressão no interior dos tubos e a condensação do vapor d'água do ar que escoar em fluxo cruzado na parte externa dos tubos. Verificou-se que a capacidade de refrigeração e a desumidificação do ar são diretamente proporcionais a umidade relativa do ar na entrada do evaporador e para umidades relativas do ar inferiores a 40% não ocorrem transferência de calor latente, de modo que a capacidade de refrigeração se mantém e a desumidificação é nula.

Palavras-chave: evaporadores de serpentina aletados, análise de desempenho, refrigeração, ar condicionado.

The influence of the relative moisture in the finned 1 tube type evaporator performance

Abstract: This paper contains the study of a simulation of the relative humidity influence on the evaporator cooling capacity using finned tube type, and also the air dehumidification of the air that leaves the evaporator, which determines the exchange of sensible and latent heat of such equipment for different ranges of relative humidity of the air. For simulating the flow along the coil, the mass conservation equations, momentum and energy conservation are written in one-dimensional form and solved by finite volume method. The flow of refrigerant inside the tubes is divided into two regions: a biphasic and another of superheated steam. The pressure drop within the tubes and the condensation of water steam are considered in air cross-flow which flows on the external part of the tubes. It was found that the cooling capacity and the dehumidification of the air are directly proportional to the relative humidity of the air at the evaporator entrance and for air humidity inferior to 40%, latent heat transfer does not occur, so the cooling capacity is maintained and the dehumidification is null and void.

Keywords: finned coil evaporators, performance analysis, refrigeration, air conditioning.

Introdução

Evaporadores tipo tubos aletados são os mais utilizados em sistemas de refrigeração domésticos e condicionadores de ar. A modelagem desses tipos equipamentos não é tarefa fácil, principalmente devido a dois fatores que dificultam tal modelagem: (i) o escoamento com mudança de fase do fluido refrigerante, o qual entra no evaporador na fase de vapor saturado úmido e sai como vapor superaquecido; (ii) O escoamento externo de ar que ocorre sobre os tubos e aletas em razão da combinação entre os processos de transferência de calor e massa, decorrente da condensação do vapor d'água contido no ar, e de quantidade de movimento.

A umidade relativa do ar tem grande influência no desempenho de equipamentos que operam em baixas temperaturas, como evaporadores utilizados em sistemas de condicionamento de ar e refrigeração.



Suas variações afetam a transferência de calor sensível e latente do ar para o refrigerante, e também a quantidade de condensado que pode eventualmente congelar ao entrar em contato com a superfície dos tubos e aletas. Neste caso, podem prejudicar a circulação do ar externo. Desse modo, é de fundamental importância em projetos de sistemas de refrigeração, o conhecimento dos efeitos causados por variações na umidade relativa do ar no desempenho do sistema.

Neste trabalho são simuladas as influências da umidade relativa do ar na capacidade de refrigeração de evaporadores do tipo tubo aletados, e também na desumidificação do ar que sai do evaporador, de modo a determinar a troca de calor sensível e latente para diferentes faixas de umidades relativas do ar, no intuito de identificar a influência da umidade relativa do ar na entrada, na capacidade de refrigeração desses equipamentos, bem como a taxa de desumidificação do ar ao passar pelo evaporador.

Materiais e Métodos

A modelagem do problema é realizada adotando-se as seguintes hipóteses:

- (i) Os escoamentos e a transferência de calor do refrigerante e do ar são considerados unidimensionais;
- (ii) O fluido refrigerante é considerado como fluido Newtoniano e livre de óleo;
- (iii) Serão desconsideradas: a condução de calor na parede dos tubos e na direção axial do escoamento do refrigerante, a dissipação viscosa de energia, a variação de energia cinética e potencial e a pulsação do escoamento do refrigerante, característica de refrigeradores que operam com compressores de deslocamento positivo;
- (iv) O coeficiente de transferência de calor é considerado uniforme do lado do ar, podendo ser diferente nas regiões seca e úmida;
- (v) A formação de gelo é desconsiderada;
- (vi) O escoamento do lado do ar é assumido incompressível;
- (vii) As propriedades termofísicas do material da parede dos tubos e das aletas são consideradas constantes;
- (viii) O escoamento bifásico ao longo do tubo é considerado homogêneo, ou seja, o escoamento é tratado como um pseudo escoamento monofásico, cujas propriedades são obtidas considerando o título e as propriedades de cada fase individualmente. Consequentemente, ambas as fases têm as mesmas velocidades, pressões e temperaturas e os efeitos de tensão superficial são desconsiderados em qualquer seção transversal ao longo dos tubos.

Baseando-se nas hipóteses apresentadas, as equações governantes do problema são:

- Equação da conservação da massa para o fluido refrigerante.

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u)}{\partial z} = 0 \quad (1)$$

- Equação da quantidade de movimento linear para o fluido refrigerante

$$\frac{\partial(\rho u)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u^2)}{\partial z} = -\frac{\partial p}{\partial z} - F_z \quad (2)$$

- Equação da conservação da energia para o fluido refrigerante

$$\frac{\partial(\rho i_r)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u i_r)}{\partial z} = \frac{\partial p}{\partial t} + \frac{P_i}{A_{tub}} q''_{wr} \quad (3)$$

- Equação da conservação da energia para o ar

$$m_a di_a = h_a P_t dz (T_a - T_w) + h_m P_t dz \lambda_{agua} (\omega_a - \omega_{a,sat}) + h_m P_t dz (\omega_a + \omega_{a,sat}) i_{l,agua} \quad (4)$$

- Equação da conservação da massa (umidade) do ar

$$m_a d\omega_a = h_m P_t dz (\omega_a - \omega_{a,sat}) \quad (5)$$



- Equação da conservação da energia para a parede dos tubos e aletas

$$m_{wf} c_{wf} dz \frac{\partial T_w}{\partial T} = h_a P_t dz (T_a - T_w) + h_m P_t dz \lambda_{\acute{a}gua} (\omega_a - \omega_{a,sat}) - h_r P_i dz (T_w - T_r) \quad (6)$$

Nas Eqs. (1) à (6) A_{mb} é a área da seção transversal do tubo [m²], c_{wf} é o calor específico médio do material da parede dos tubos e aletas [J/kg K], d é o diâmetro do tubo [m], d_i é o diâmetro interno do tubo [m], f é o fator de atrito, F_s é a força por unidade de volume em razão do atrito entre o fluido refrigerante e a parede do tubo [N/m³], h é o coeficiente de transferência de calor por convecção [W/m²K], h_m é o coeficiente de transferência de massa [Kg/m² s K], i é a entalpia específica [J/Kg], m é a vazão em massa [Kg/s], m_{wf} é a massa total de tubos e aletas [Kg], p é a pressão absoluta [Pa], P_i é o perímetro interno do tubo [m], P_t é o perímetro total de transferência de calor [m], q'' é o fluxo de calor [W/m²], t é o tempo [s], T é a temperatura [K], u é a velocidade [m/s], z é a coordenada na direção horizontal [m], $\lambda_{\acute{a}gua}$ é o calor latente da água [J/Kg], ρ é a massa específica [Kg/m³], ω é a umidade absoluta do ar [Kg vapor/ Kg água] e t é o tempo [s]. O subscrito “a” refere-se ao ar, “a,sat” refere-se ao ar saturado à temperatura da parede do tubo, “i” refere-se ao lado interno ou interface, “l” refere-se a fase de líquido, “r” refere-se ao refrigerante, “sat” refere-se à saturação, “w” refere-se à parede do tubo, “wf” refere-se à parede dos tubos e aletas.

As Eqs. (1) à (6) são integradas numericamente usando o método de Euler e o sistema de equações algébricas resultante é solucionado pelo método de Newton-Raphson. As propriedades termofísicas do fluido refrigerante são calculadas usando a biblioteca de propriedades termodinâmicas REFPROP 8.0 (Lemmon, Huber e McLinden, 2007) e as do ar são calculadas usando-se os dados apresentados pela Ashrae (1993). As propriedades termofísicas da água e do material da parede dos tubos e aletas são obtidos por ajustes dos dados fornecidos por Incropera et al. (2011). Além disso, o modelo utiliza as seguintes equações constitutivas para o cálculo dos demais parâmetros:

1. Fator de atrito na região de vapor superaquecido: Churchill (1977);
2. Queda de pressão devido ao atrito na região bifásica: Paliwoda (1989);
3. Coeficiente de transferência de calor monofásico: Dittus-Boelter (1930);
4. Coeficiente de transferência de calor bifásico: Jung e Radermacher (1991);
5. Coeficiente de transferência de calor no lado do ar: Turaga e Fazio (1988).

Resultados e discussão

Para a validação do modelo numérico foi utilizado o método de análise desenvolvido por Pimenta (2015).

Para a obtenção dos resultados empregou-se os dados do evaporador testado por Liang et al. (1999) operando com R-134a. As condições de operação e parâmetros geométricos do evaporador são apresentadas, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Condições de operação do evaporador simulado.

Parâmetros na entrada	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7
Temperatura do refrigerante (°C)	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Vazão em massa de refrigerante (kg/s)	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Título	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Temperatura do ar (°C)	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Umidade relativa (%)	30	40	50	60	70	80	90
Velocidade do ar (m/s)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0



Tabela 2. Parâmetros geométricos do evaporador simulado por Liang et al. (1999).

Parâmetros Geométricos	
Comprimento do tubo reto (m)	1
Espaçamento transversal dos tubos (m)	0,025
Espaçamento longitudinal dos tubos (m)	0,0216
Diâmetro externo do tubo (mm)	9,53
Diâmetro interno do tubo (mm)	8,83
Espessura das aletas (mm)	0,12
Espaçamento das aletas (mm)	2,41
Número de aletas	394

Nas Figuras 1(a) e 1(b) apresentam-se as variações na capacidade de refrigeração do evaporador e na desumidificação do ar, em função da umidade relativa do ar na entrada do equipamento. Os testes são realizados para umidades entre 20 e 90%.

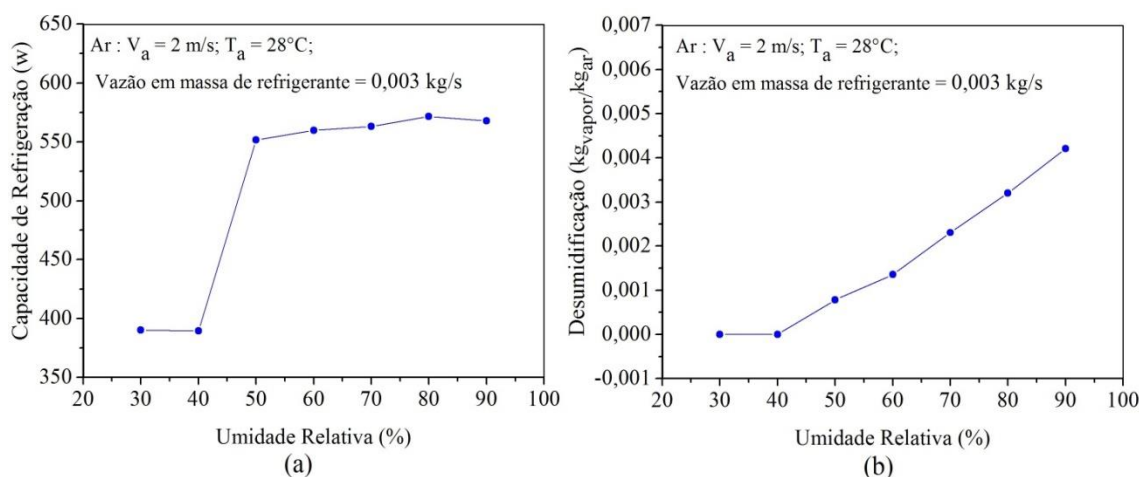


Figura 8. (a) Capacidade de refrigeração em função da umidade relativa. (b) Desumidificação em função da umidade relativa.

Observa-se nas Fig. 1(a) e 1(b) que a capacidade de refrigeração e a desumidificação são diretamente proporcionais à umidade relativa do ar, no entanto, para valores de umidade relativa entre 30 e 40 % a capacidade de refrigeração é constante e a desumidificação é nula. Tal fato é consequência de que para baixos valores de umidades relativas, ocorre apenas transferência de calor sensível, ou seja, a transferência de calor latente é nula.

A não existência de transferência de calor latente ocorre pois em nenhum local ao longo do evaporador a temperatura da parede dos tubos e aletas são menores que as respectivas temperaturas de orvalho. Esse fato é de extrema importância na análise de evaporadores que operam em temperaturas inferiores a $273,15 \text{ K}$, nessas condições a transferência de calor latente torna-se indesejável, pois o vapor d'água que condensa ao entrar em contato com a parede dos tubos e aletas se congelará, diminuindo-se o coeficiente global de transferência de calor e consequentemente a eficiência do evaporador. Portanto, baseando-se na figura 1(b), verifica-se que a formação de gelo pode ser controlada e até extinta para baixas umidades relativas do ar que entra no evaporador.

Conclusão

Neste trabalho são analisadas as influências da umidade relativa do ar na capacidade de refrigeração de evaporadores do tipo tubo aletados, e também na desumidificação do ar que sai do



evaporador. De modo a determinar a troca de calor sensível e latente de evaporadores do tipo tudo aletados para diferentes faixas de umidades do ar e identificar a influência da umidade relativa do ar na entrada do evaporador, na capacidade de refrigeração desses equipamentos e avaliar a taxa de desumidificação do ar ao passar pelo evaporador.

Os resultados levaram às seguintes conclusões:

1. A capacidade de refrigeração e a desumidificação do ar são diretamente proporcionais a umidade relativa do ar na entrada do evaporador.
2. Para umidades relativas do ar inferiores a 40% não ocorrem transferência de calor latente, de modo que a capacidade de refrigeração se mantém e a desumidificação é nula.

Referências Bibliográficas

ASHRAE. “Fundamental Handbook”, American Society of Heating, **Refrigerating and Air-Conditioning Engineers**. chapter 06, 1993.

CHURCHILL, S. W. Friction Factor Equation Spans All Fluid Flow Regimes. **Chemical Engineering**. v. 84, p. 91-92, 1977.

DITTUS, F., BOELTER, L. Heat transfer in automobile radiators of the tubular type. **University of California Publications in Engineering**, v.12, 1930, p. 443-461.

INCROPERA, F. P., DEWITT, D. P., BERGMAN, T. L., LAVINE, A. S. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. 6ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2011, 643p.

JUNG, D. S., RADERMACHER, R.. Prediction of heat transfer coefficients of various refrigerants during evaporation. **ASHRAE Transactions** , v. 97, 1991, p.48-53.

LEMMON, E. W., HUBER, M. L., MCLINDEN, M. O. NIST. Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties – REFPROP, Version 8.0. **NIST, Standard Reference Database 23**, Gaithersburg, 2007.

LIANG, S. Y., LIU, M., WONG, T. N., NATHAN, G. K. Analytical study of evaporator coil in humid environment, **Applied Thermal Engineering**, Kidlington, v.19, 1999, p. 1129-1145.

PALIWODA, A. Generalized method of pressure drop and tube length calculation with boiling and condensing refrigerants within the zone of saturation. **International Journal of Refrigeration**, London, v.12, 1989, p. 314-322.

PIMENTA, P., H.,N. **Análise do desempenho de evaporadores do tipo tubo aletados**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) . Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP, Ilha Solteira, SP. 2015.

TURAGA, M. L., FAZIO, P. P. Correlation for heat transfer and pressure drop for direct expansion air cooling and dehumidifying coils. **ASHRAE transactions** , v.92, 1988, p.616-619.



Influência do tempo e da temperatura de secagem sobre a resistência da fibra da bananeira

Daiana de Oliveira Borges¹, Marcela Diogo Piveta Matsushima², Edson Roberto da Silva³, Warley Augusto Pereira⁴

¹ graduanda do Curso de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. daianaborgesgoias@gmail.com.

² graduanda do Curso de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde.

³ .Prof. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde, edsonroberto@unirv.edu.br.

⁴ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. warley@unirv.edu.br.

Resumo: Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do tempo e da temperatura de secagem sobre a resistência à tração da fibra de bananeira. Devido à boa relação resistência/peso que os compósitos oferecem, estes vêm substituindo alguns metais em diversas estruturas e fuselagens de máquinas, principalmente na fabricação de automóveis e aeronaves. Entretanto, o custo das fibras convencionais e a dificuldade de fabricação de seus compósitos são empecilhos para um uso mais generalizado. Desta forma, o uso de fibras vegetais na fabricação dos compósitos é uma boa opção, devido ao seu baixo custo, à maior facilidade de obtenção e de fabricação e, principalmente, à variedade de fibras vegetais que podem ser utilizadas para esse fim, isso sem contar com aspectos ambientais, visto que estas podem ser plantadas e replantadas quantas vezes forem necessárias. Para esse trabalho foi usada a fibra do tronco da bananeira, por se tratar de uma planta mais abundante e mais fácil de manipular. Foi usado um planejamento fatorial com dois fatores (tempo e temperatura de secagem da fibra) a dois níveis para verificar essa influência. Também foi feita uma análise de controle com as fibras secadas naturalmente ao sol. Verificou-se que nenhum dos fatores influenciou na resistência à tração da fibra e que, na média, a resistência da fibra secadas ao sol foi um pouco maior que nas demais secadas em forno. Observou-se também uma leve tendência de redução da resistência da fibra com o tempo, enquanto que o efeito da temperatura e o efeito combinado desses dois fatores mostraram uma leve tendência de aumentar a resistência da fibra.

Palavras-chave: fibra vegetal, resistência à tração, análise fatorial

Influence of the time and the temperature of drying on fiber strength of banana

Abstract: This work had as objective evaluate the influence of time and drying temperature on the tensile strength of banana fiber. Due to the good relationship resistance/weight what composites offer, these have replaced some metals in various machines structures and airframe, especially in the manufacture of automobiles and aircraft. However, the cost of conventional fibers and the difficulty of manufacture of their composites are obstacles to a more widespread use. Thus, the use of vegetable fibers for the manufacture of composite is a good option due to their low cost, ease of procurement and manufacture, and especially the variety of vegetable fibers which can be used for this purpose, it without count on environmental aspects seeing then that these can be planted and replanted as often as needed. For this work it used the fiber of the banana tree trunk, since it is an abundant plant and easier to handle. A factorial experimental design was used with two factors (time and temperature of fiber drying) on two levels to verify that influence. Was also made a control analysis with the fibers naturally dried in the sun. Was verified that none of the factors influenced the tensile strength of the fiber and that, on average, the resistance of dry fiber in the sun was a little higher than in other dry in oven. It was observed also a slight tendency of time to decrease the fiber strength, while the effect of temperature and the combined effect showed a slight tendency to increase fiber strength.

Keywords: vegetal fiber, tensile strength, factorial analysis

Introdução

Atualmente, uma das preocupações mais recorrentes na sociedade é a preservação do meio ambiente e como podemos continuar a progredir sem danificá-lo. Por isso a busca por novos materiais e composições vem aumentando.



A fibra vegetal é um dos materiais que vem inovando neste ramo na fabricação de compósitos. Entre as fibras vegetais destaca-se a fibra da bananeira, ela é utilizada no reforço de materiais compostos, e é muito visada devido ao seu baixo custo. Esse baixo custo se deve ao fato do Brasil ser um grande produtor da planta, uma vez que ele fornece um ambiente perfeito para seu cultivo (Becker, 2011).

O principal intuito de seu uso é a substituição de algumas fibras sintéticas, como a fibra de vidro (Banna, 2011). Dessa forma pode-se utilizá-la em áreas como a construção civil, automotiva e madeiramento (Banna, 2011).

Entretanto, para determinar o melhor meio de sua utilização é necessário que se conheça algumas propriedades da fibra, como a força máxima suportada e a tensão máxima permitida (Balzer, 2007).

Dessa forma, propõe-se um estudo para determinar essas propriedades da fibra ainda em estado natural, ou seja, sem nenhum tipo de tratamento químico. Assim, esse trabalho tem como objetivo verificar a influência do tempo e da temperatura de secagem da fibra da bananeira sobre sua resistência à tração.

Materiais e Métodos

Os experimentos deste trabalho foram realizados no Laboratório de Processos de Fabricação, onde se realizou a secagem das fibras em forno, e no Laboratório de Ensaio Mecânicos, onde se realizou os ensaios de tração, ambos na Faculdade de Engenharia Mecânica da UniRV.

As fibras foram extraídas do pseudocaule (tronco) da bananeira de forma manual, ou seja, sem o auxílio de nenhum meio tecnológico ou químico. O tronco da mesma também foi retirado manualmente.

Para se obter a fibra, retirou-se as “camadas” do pseudocaule e com a ajuda de uma faca afiada dividiu-se em três partes cada camada. Dessa forma, obtiveram-se as fibras externas e a fibra interna, também chamada de renda devido ao seu aspecto ser semelhante ao de uma renda.

Após a retirada da renda (fibra interna), foram realizados os processos de secagem, que se diferenciam no modo de secagem (ambiente e em forno). A secagem foi realizada ao sol (duas amostras de controle) e em forno nas temperaturas de 55 °C e 75°C. Depois do processo de secagem, as amostras ficaram vinte e quatro horas em descanso para depois serem trançadas.

As tranças foram feitas manualmente usando três faixas de fibras que foram colocadas juntas e amarradas às extremidades, depois foram torcidas e por fim trançadas (Figura 1). As tranças foram feitas devido à dificuldade de se prender as faixas de fibras sem trançar na máquina de ensaio de tração.



Figura 1. Fibra de bananeira trançada.

Com relação à secagem das fibras, também foram feitas considerações sobre a coloração e aspecto de cada corpo de prova, sendo que as amostras que foram secadas no forno mostraram uma coloração mais escura, conforme se pode observar na Figura 2 quando comparada à Figura 1, onde a fibra foi secada ao sol.



Figura 2. Fibra secada em forno a 55°C por 30 minutos.



Por fim foram realizados os ensaios de tração, utilizando uma máquina universal de ensaios, modelo BME-20KN da marca Oswaldo Filizola (Figura 3). Foram usados dois corpos de prova (duas réplicas) para cada combinação de parâmetros, para que fosse possível realizar a análise de variância e fosse possível verificar o efeito combinado do tempo e da temperatura de secagem sobre a resistência da fibra.

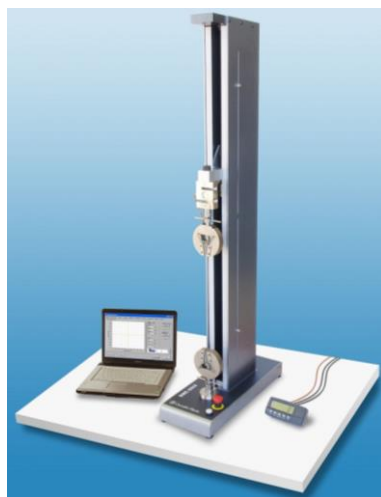


Figura 3. Máquina de ensaio de tração.

Nos ensaios, analisou-se a tensão máxima suportada pela fibra em cada condição de secagem.

Como as tranças possuíam dimensões diferentes entre elas, foram feitas três medidas de largura e espessura das tranças e usadas as médias destas medições para se determinar as áreas médias de cada amostra, na determinação das resistências a tração.

Resultados e discussão

Para verificar o efeito do tempo e da temperatura de secagem sobre a resistência da fibra, utilizou-se o método estatístico de experimento fatorial com duas variáveis (tempo e temperatura de secagem) a dois níveis cada, a fim de investigar todas as combinações possíveis dos níveis dos fatores. Os tempos de secagem da fibra foram de trinta minutos e de uma hora, enquanto que as temperaturas de secagem foram de 55 °C e 75°C. A variável dependente investigada foi a resistência de ruptura à tração da fibra. A tabela 1 mostra as resistências à tração das fibras secadas em forno em função do tempo e da temperatura de secagem.

Tabela 1. Resistências à tração em função do tempo e da temperatura de secagem da fibra.

Réplica	TEMPO Min	TEMPERATURA °C	Resistências MPa	Resistência Média (Mpa)
1	30	55	5,55	4,35
2	30	55	3,15	
3	30	75	4,98	4,39
4	30	75	3,80	
5	60	55	3,56	3,28
6	60	55	3,00	
7	60	75	3,54	4,2
8	60	75	4,86	

As amostras de controle (secadas ao sol) apresentaram as resistências de 3,29 Mpa e 6,83 Mpa, níveis médios (5,06 Mpa) um pouco mais altos que aqueles das amostras secadas em forno.

Um experimento fatorial quer dizer que em cada tentativa ou replicação completa do experimento todas as possíveis combinações dos níveis dos fatores são investigadas. Assim, para dois



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

fatores, A e B, com “a” níveis do fator A e “b” níveis do fator B, cada replicação contém todas as ab combinações de tratamento (Fonseca e Martins, 1989).

No experimento proposto nesse trabalho o fator A corresponde ao tempo de secagem das fibras e o fator B corresponde à temperatura de secagem. De posse dessas informações levantou-se as hipóteses a serem analisadas:

H_{0A} : o tempo de secagem não influencia na resistência das fibras;

H_{1A} : o tempo de secagem influencia na resistência das fibras;

H_{0B} : a temperatura de secagem não influencia na resistência das fibras;

H_{1B} : a temperatura de secagem influencia na resistência das fibras;

H_{0AB} : a interação entre o tempo e a temperatura de secagem não influencia na resistência das fibras.

H_{1AB} : a interação entre o tempo e a temperatura de secagem influencia na resistência das fibras.

Para a verificação da influência dos fatores sobre a resistência, realizou-se uma análise de variância, onde se considerou um nível de significância $\alpha = 5\%$ (0,05). A análise de variância completa para um planejamento fatorial de dois fatores é mostrada na Tabela 2.

Tabela 2. Análise de variância para o modelo de efeitos fixos com dois critérios de classificação.

Análise de variância						
Variável	SQ	ϕ	MQ	F _{0cal}	F _{0tab}	Resultado
A	0,794	1	0,7938	0,69	7,71	Não Influencia
B	0,461	1	0,4608	0,40	7,71	Não influencia
AB	0,387	1	0,3872	0,34	7,71	Não Influencia
Erro	4,604	4	1,15105			
Total	6,246	7				

A análise de variância mostrou que a um nível de significância com $\alpha = 5\%$, não há uma influência entre o tempo e a temperatura de secagem da fibra sobre a resistência a tração desta. Também não há um efeito combinado significativo entre as variáveis. Mesmo para um nível de significância com um alfa de 25%, nenhuma variável mostrou influência sobre a resistência à tração da fibra da bananeira.

Fazendo-se uma análise dos efeitos, chegou-se aos seguintes resultados:

- Efeito de A = - 0,63 Mpa
- Efeito de B = 0,48 Mpa
- Efeito de AB = 0,44 Mpa

Observa-se com estes resultados uma leve tendência do tempo diminuir a resistência da fibra, já que o sinal do efeito ficou negativo. A temperatura e o efeito combinado mostraram uma leve tendência de aumentar a resistência da fibra.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos foi possível verificar que nenhuma das variáveis testadas (tempo e temperatura de secagem) influenciou significativamente a resistência da fibra da bananeira.

Na média a resistência das amostras secadas ao sol foram um pouco maior do que daquelas secadas no forno.

Observou-se uma leve tendência do tempo diminuir a resistência da fibra, enquanto que a temperatura e o efeito combinado mostraram uma leve tendência de aumentar a resistência da fibra.

De acordo com os resultados obtidos, é mais viável a secagem da fibra naturalmente ao sol ou tentar secagens no forno em tempos menores e temperaturas maiores.

Referências Bibliográficas

BALZER, P.S.; VICENTE, L.L.; BRIESEMEISTER, R.; BECKER, D. **Estudo das propriedades mecânicas de um compósito de PVC modificado com fibras de bananeira**, Joinville, vol.17,nº 1, p. 1-4, 2007.

BANNA, W. R. E.; COSTA, D. S.; FUJIYAMA, R.T. **Substituição das fibras sintéticas (vidro) por fibras naturais**, Belém, vol.1, nº1, p. 1-2, 2011.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

BANNA, W.R.E.; FUJIYAMA, R.T.; SANTOS, I.P.; PEREIRA, L.C.O. **Fibras de bananeira como material de engenharia**, Belém, vol.1,nº 1, p. 1-6, 2011.

BECKER, DANIELA. **Influência da sequência de mistura do PP-MA nas propriedades dos compósitos de PP e fibra de bananeira**, Joinville, vol.21,nº 1, p. 7-12, 2011.

FONSECA, J. S. da; MARTINS, G. de A. **Curso de Estatística**. São Paulo: Atlas, 1989.



Uso da análise de óleo por espectrômetro de raios-X como parâmetro para manutenção preventiva

Jônatas Alves Machado¹, Afonso José Neves de Araújo¹, Davies Gimenes Soares¹, Stéfanny Guimarães Rodrigues¹, Wenislainy Rodrigues Nunes¹, Ronaldo Lourenço Ferreira²

¹Graduandos do Curso de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. jonatas.alves.machado@hotmail.com.

²Orientador, Prof^o. Es. Eng. Mec., Departamento de Engenharia Mecânica/Universidade de Rio Verde. engronaldo@unirv.edu.br.

Resumo: O crescente aumento da tecnologia das máquinas e equipamentos presentes nas indústrias, e até mesmo de uso pessoal, resultou em uma busca por melhores técnicas de manutenção, pois a quebra destes, além de resultar em uma parada ou diminuição da produção, pode gerar alto custo de manutenção. A tecnologia também trouxe ferramentas avançadas que podem ser utilizadas na manutenção preventiva, dando maior precisão nas análises que irão resultar na parada planejada e programada do item em questão, diminuindo ou mesmo não resultando em prejuízos por essa parada. Com esse propósito, foi estudada a viabilidade do uso do espectrômetro de raios-X para determinar a vida útil do óleo lubrificante Yamalube 20W50 API SL, tornando possível detectar os elementos químicos presentes no óleo pelo espectro de fluorescência resultante, que é único para cada elemento. A obtenção de resultados dessa natureza se tornam uma base de dados de alta confiabilidade, pois consegue-se, dessa forma, determinar previamente o quanto cada componente da mistura pode variar, até atingir seu limite de uso ou o fim da sua vida útil. Esse estudo se mostrou muito eficiente, pois os parâmetros utilizados para fazer o diagnóstico da vida útil do óleo são padrões de dados dos componentes do próprio óleo, e não de fatores externos como tempo de uso ou solicitação de trabalho, o que dá maior precisão e eficiência à manutenção preventiva, podendo reduzir custos e garantir uma maior durabilidade dos equipamentos e máquinas.

Palavras-chave: Análise, eficiência, manutenção preventiva

Use of the it analyzes of oil for spectrometer of ray X as parameter for preventive maintenance

Abstract: The crescent increase of the technology of the machines and present equipment's in the industrial ones, and even of personal use, it resulted in a search for technical best of maintenance, because the break of these, besides resulting in a stop or decrease of the production, it can generate high maintenance cost. The technology has also brought advanced tools that can be used in preventive maintenance, providing greater accuracy in the analysis that will result in the planned stop and scheduled the item in question, reducing or even not resulting in losses for that stop. And with this purpose, it was studied the viability of the use of the spectrometer of ray X to determine the useful life of the lubricating oil Yamalube 20W50 API SL, turning possible to detect the present chemical elements in the oil for the spectrum of resulting fluorescence, that is unique for each element. Obtaining results of this nature become a high reliability database, because is achieved, thereby, predetermine how each component of the mixture may vary, until it reaches its usage limit or the end of its useful life. This study was shown very efficient, because the parameters used to make the diagnosis of oil life, are data patterns of the components of the oil itself, and not on external factors such as usage time or work request, what the greater accuracy and efficiency preventive maintenance, which can reduce costs and ensure greater durability of the equipment and machines.

Keywords: Analyze, efficiency, preventive maintenance

Introdução

A manutenção preventiva tem como objetivo principal a prevenção da ocorrência de uma falha ou parada do equipamento por quebra, bem como apoiar os serviços de manutenção corretiva com a utilização de uma metodologia de trabalho periódico, ou ainda responsável pelo conjunto de análises que pode interromper ou não um processo produtivo de uma maneira planejada e programada (Souza, 2009).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Como ferramenta para manutenção preventiva, foi analisada a viabilidade do uso do espectrômetro de raios-X, este que torna possível detectar os elementos químicos presentes em uma determinada mistura de acordo com o espectro de fluorescência detectado. Como objeto de estudo foi utilizado o óleo lubrificante, onde se tentou determinar sua vida útil com uma maior precisão pela variação dos componentes químicos detectados pelo espectrômetro de raios-X.

Materiais e Métodos

Para a realização do projeto, foi utilizado o óleo lubrificante Yamalube multiviscoso SAE 20W50 API SL (Figura 1), utilizado no motor da moto Yamaha Fazer 600, com período de troca de óleo determinado para cada 5.000 km rodados ou 6 meses.



Figura 1. óleo Yamalube 4T mineral (1L) SAE 20W50 API SL/JASO MA.

A análise foi realizada em um Espectrômetro de Raio X, modelo X-Supreme8000 (Figura 2), da Oxford Instruments, no laboratório de tribologia da FEIS/UNESP Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Ilha Solteira.



Figura 2. Modelo X-Supreme8000, Oxford Instruments.

As amostras são armazenadas para análise em recipientes específicos (Figura 3) onde recebem sinais de raio X, fazendo com que os elementos presentes na mistura emitam seus raios X característicos (florescentes), podendo assim determinar os elementos presentes na amostra.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde



Figura 3. Armazenamento das amostras para análise.

O experimento foi realizado em duas etapas, onde a primeira consistiu em fazer a análise do óleo novo, sem a presença de contaminantes, de modo a determinar as concentrações normais de cada elemento presente no óleo.

A segunda etapa foi a análise do óleo contaminado, que atingirá seu período de trabalho especificado para o motor que é de 5.000 km rodados ou 6 meses, isso em condições normais de uso, onde também foram obtidas as concentrações de cada elemento presente na amostra de óleo usada.

Obtidos os dados das concentrações de cada elemento para as amostras de óleo novo e usado, foi feita a comparação dos resultados, gerando uma série de parâmetros, adotados como base de dados para a manutenção preventiva do motor.

Resultados e discussão

Os resultados das concentrações dos elementos presentes no óleo lubrificante novo (amostra F0), e do óleo lubrificante usado (amostra F), são mostrados do lado esquerdo da Tabela 1.

Analizando os resultados obtidos para as concentrações de elementos nas amostras de óleo novo e usado, chegou-se à diferença real e percentual da variação de cada elemento, mostrado do lado direito da Tabela 1.

Analizando as diferenças percentuais encontradas entre a amostra nova e a amostra usada (F0 – F) para cada elemento constituinte do óleo, percebe-se que os elementos que tiveram maior variação na sua concentração, foram os que aumentaram, como o Fósforo (P) com aumento de 342,98%, o Zinco (Zn) com aumento de 781,25% e o Molibdênio (Mo) que teve o maior aumento, 27.750%. Já os elementos que tiveram diminuição de suas concentrações, como Ferro (Fe) com diminuição de 54,58%, o Cobalto (Co) com diminuição de 69,70% e o Vanádio (V) com a maior diminuição, 100%, apresentaram uma variação bem menor em relação aos elementos que tiveram aumento.

Uma vez feita essa análise, as variações resultantes dos elementos constituintes da mistura em questão, tonam-se os parâmetros fixos utilizados como base de dados na manutenção preventiva. Ou seja, para o óleo lubrificante Yamalube 20W50 API SL, sempre que ele atingir parâmetros de variação vistos anteriormente significa que o mesmo atingiu o fim de sua vida útil, sendo necessário fazer a sua troca.



Tabela 1. Concentrações dos Elementos Constituintes do Óleo Yamalube 20W50 API SL e a variação destes elementos para as amostras de óleo nova e usada.

Análise de Óleos - Tabela de Concentrações							
Elementos	Amostra – F0 (Nova)		Amostra – F (Usada)		Elementos	Diferenças	
	Concentração:		Concentração:			F - F0 =	Diferença %
Mg	101,70	mg/kg	225,90	mg/kg	Mg	124,20	mg/kg 122,12
Al	290,80	mg/kg	314,90	mg/kg	Al	24,10	mg/kg 8,29
P	0,0228	Wt %	0,1010	Wt %	P	0,0782	Wt % 342,98
S	0,4791	Wt %	0,9152	Wt %	S	0,4361	Wt % 91,02
Cl	27,50	mg/kg	19,00	mg/kg	Cl	-8,50	mg/kg -30,91
Ca	0,0724	Wt %	0,2250	Wt %	Ca	0,1526	Wt % 210,77
Ti	5,10	mg/kg	3,60	mg/kg	Ti	-1,50	mg/kg -29,41
V	0,20	mg/kg	0,00	mg/kg	V	-0,20	mg/kg -100,00
Cr	1,40	mg/kg	1,80	mg/kg	Cr	0,40	mg/kg 28,57
Mn	0,40	mg/kg	0,20	mg/kg	Mn	-0,20	mg/kg -50,00
Fe	28,40	mg/kg	12,90	mg/kg	Fe	-15,50	mg/kg -54,58
Co	3,30	mg/kg	1,00	mg/kg	Co	-2,30	mg/kg -69,70
Ni	5,10	mg/kg	2,80	mg/kg	Ni	-2,30	mg/kg -45,10
Cu	16,20	mg/kg	62,80	mg/kg	Cu	46,60	mg/kg 287,65
Zn	0,0112	Wt %	0,0987	Wt %	Zn	0,0875	Wt % 781,25
Mo	0,40	mg/kg	111,40	mg/kg	Mo	111,00	mg/kg 27.750,00
Sn	144,70	mg/kg	102,70	mg/kg	Sn	-42,00	mg/kg -29,03
Pb	1,10	mg/kg	2,70	mg/kg	Pb	1,60	mg/kg 145,45

Conclusão

O uso da análise de óleo por espectrômetro de raio X como parâmetro na a manutenção preventiva, mostrou-se muito eficiente e viável, principalmente em máquinas ou equipamentos que utilizam uma grande quantidade de óleo, pois permite determinar com grande precisão seu período ideal para a troca através da variação dos seus elementos constituintes com o uso. Então, esse processo se torna mais efetivo que outros métodos adotados para o mesmo propósito, como tempo de uso e solicitação de trabalho, já que esses métodos fazem apenas uma estimativa para determinar o período ideal de troca do óleo.

Com esse método, pode-se garantir que o óleo sempre será trocado no tempo certo, podendo gerar, maior economia nos casos em que o óleo poderia trabalhar por mais tempo, e maior durabilidade da máquina ou equipamento que tenha uma solicitação de trabalho muito alta e necessite de períodos de troca menores.

Referências Bibliográficas

FILARDI, M. et al. **Relatório de Laboratório de Tribologia**. Ilha Solteira: UNESP, 2014. 18p.

SOUZA, V. C. **Organização e gerência da manutenção: planejamento, programação e controle da manutenção**. 3. Ed. São Paulo: All Print, 2009. 285p.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

ENGENHARIAS

Engenharia de Produção



Projeto do Picador de palha flutuante ROLOFORT

Juliano Batista dos Santos¹, Nathália Camargos de Aleixo², Daniela Cabral de Oliveira³

¹ Acadêmico do curso de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde, julianosantos72@yahoo.com.

² Acadêmica do curso de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde, nathalia_camargos@hotmail.com.

³ Professora Especialista da Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde, danielacaboliveira@gmail.com.

Resumo: Com objetivo de conceder melhor plantio, propõe-se com este trabalho apresentar projeto de construção e benefícios do picador de palhas RoloFort. A manutenção da palhada, corte e esmagamento dos canotes de palhas é muito trabalhosa e foi substituída por grades e niveladoras com rendimentos nas áreas de trabalho e regularização da palhada rasteira para melhor plantio proporcionado consistência ao solo com esmagamento das palhas com relação a orgânica. Desse modo a palhada se torna uniforme que propicia a trituração dos resíduos no solo com menor custo e maior produtividade da área.

Palavras-chave: Picador de palhada, Nivelção de solo, Trituração de resíduos.

Design of the floating straw mincer ROLOFORT

Abstract: In order to provide better planting, we propose of this work is building design and benefits of floating trash pick RoloFort. Maintaining the trash, cutting and crushing of straw canotes is very laborious and was replaced by railings and graders with income in work areas and regularization of creeping straw for better planting provided consistency to the ground with crushing of straw with respect to organic. This the straw becomes uniform that provides crushing of waste in the soil with lower cost and higher productivity of the area.

Keywords: Picador straw, ground leveling, compacting waste.

Introdução

Segundo a federação brasileira de plantio direto na palha a safra de 90/91 somente 1 milhão de hectares eram cultivados com o sistema. Dois anos depois a área dobrou e em 1994 atingia três milhões de hectares e atualmente alcança cerca de 12 milhões de hectares incluindo tanto médios e pequenos produtores. Os estados do Paraná, Rio Grande do Sul e região dos cerrados estão expandindo esta técnica para agricultura de feijão, arroz, trigo, cana-de-açúcar, pastagens, soja, milho, citrus e café (Alvarenga; Cruz; Viana; Filho, 2010).

Com a crescente evolução de técnicas de plantio consequentemente os equipamentos de plantio de solo sofreram algumas modificações. Na década de 90 existiam três tipos de arados: arado de disco sendo recomendado para solos duros, pegajosos, abrasivos e turfosos; arado de aiveca promove incorporação de resíduos e arado escarificador aumenta a rugosidade do solo, provocando uma cobertura morta e quebra do solo café (Alvarenga; Cruz; Viana; Filho, 2010).

As enxadas rotativas é outra alternativa de manejo do solo tendo como característica a pulverização do solo, porém devido às exigências do plantio é desaconselhado o uso em regiões declivosas podendo favorecer o processo de erosão.

Uma desvantagem da grade aradora é a pulverização do solo e o uso contínuo na safrinha e no verão provoca a formação do pé-de-grade, um camada compactada abaixo da profundidade de corte. Essa camada reduz a infiltração de água no solo favorecendo o escoamento superficial e consequentemente a erosão do solo e a redução da produtividade do milho café (Alvarenga; Cruz; Viana; Filho, 2010).

Nos últimos anos, alguns fabricantes despertaram o interesse em fabricar arados, e com isso alguns modelos têm sido disponibilizados no mercado. Com isso surgiu o picador de palha com finalidade de aumentar a rapidez de decomposição dos restos dos plantios, melhorar a habilidade do arado em incorporá-lo e evitar embuchamento nas operações de plantio.

Nos plantios anuais (inverno e verão), o volume de restos é maior e o tempo disponível para decomposição é menor sendo necessário uma boa distribuição do material no solo. O material deve ser bem picado evitando o embuchamento das semeadoras. No plantio direto, o picador de palha trará como



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

benefício a uniformização da palhada, diminuindo a evaporação da água e a melhoria da eficiência dos herbicidas.

O picador de palhas Rolofort foi projeto para corte e esmagamento dos canotes de palhas, que substitui as grades e niveladoras, com triplo rendimento promovendo uma pastagem uniforme e distribuída para ser adubo. A utilização do picador de palhas em pequenas e médias propriedades rurais é fundamental, pois os resíduos de origem vegetal como folhas, galhos, caules, palhas, sabugos e raízes de plantas alimentícias ou não, cascas de árvores, cascas de frutas, restos vegetais resultantes de capinas, colheitas de plantas, são fundamentais para a formação de nutrientes e matéria orgânica para o solo contribuindo para a sua fertilidade (Nunes; Santos, 2009).

O picador de palhas é um implemento projetado para esforços mecânicos na agricultura, com opções de peso ou não, com volumes de água nos cilindros, que melhora o corte, ou regula o peso de trabalho, conforme o trabalho de campo exige oferecendo segurança ao operador, pois não lança resíduo e não fere o solo com esmagamento das palhas. O equipamento deixa a palhada uniforme que devido a articulações dos eixos contribui para trituração dos resíduos que melhora o plantio, conforme demonstrado na Figura 1.



Figura 1. Picador de palha flutuante Rolofort.

Para que a atividade agropecuária possa continuar e alcançar bons resultados é preciso que o produtor adquira uma mentalidade de empresário, perceba a viabilidade econômica do sistema em qual está inserido, somente assim terá sucesso no setor que está presente (Antunes, 2001).

Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar o projeto de construção e os benefícios gerados pelo picador de palhas RoloFort.

Material e Métodos

O picador RoloFort foi projetado com vigas de aço 1020 para suportar grandes esforços com soldagem de arame nos chassis, cabeçário, cilindro e facas. A soldagem de arame pode ser realizada de forma manual (varetas) ou contínua (carreteis), sempre feita pela frente da poça e nunca diretamente no arco. A técnica de soldagem utilizada é arame quente (hot wire) similar ao arame frio, porém o arame é aquecido por efeito Joule, ou seja, uma fonte auxiliar. Já nos eixos o aço utilizado foi 1045 para suportar tensão aplicada pelo equipamento.

O equipamento é composto por um chassi, um cabeçario articulado com finalidade de acompanhar o nível do solo, três cilindros articulados com mancais alto compensadores e doze facas por cilindro. O cilindro é projetado para trabalhar com água e sem água, na função da água dá mais peso ou menos peso sendo controlado pelo operador em campo. A quantidade de água pode ser variado conforme o solo e a densidade da palhada.

O picador foi fabricado para executar a trituração da palhada de grãos e a função de niveladora na agricultura e para que haja uma melhor trituração foi implantado o sistema de articulação no cilindro que acompanha o desnivelamento do solo. Os cilindros ajudam na distribuição de tensão das lâminas onde tritura a palhada com facilidade, os rolamentos alto compensadores proporcionam o não desgastes



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

dos mancais. Conforme figura 2, o equipamento é dividido em menor número de partes móveis com baixa manutenção.



Figura 2. Detalhe do picador de palha flutuante Rolofort.

Resultados e discussão

Observa-se que o picador de palhada Rolofort proporciona rendimento satisfatório devido ao tamanho, aproximadamente 6.5 metros, menor custo de manutenção, maior produtividade da área, segurança ao operador, transformação do solo em material orgânico proporcionando grandes benefícios para o agricultor.

Atualmente o equipamento é comercializado na cidade de Jataí – GO.

Conclusão

Conclui-se que o picador de palhada é uma nova solução com baixo custo, que elimina desgastes das máquinas de plantio que gera altos gastos de peças e menor eficiência no plantio.

O picador de palhada soluciona problemas causados nos cabeçalhos sem articulação, aumenta produtividade com menor custo de produção e maior lucro.

Referências Bibliográficas

ALVARENGA, R.C; CRUZ, J.C; VIANA, J.H.M; FILHO, M.R.A **Cultivo do Milho**. Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

ANTUNES, L.M.; RIES L. R. **Gerência agropecuária**. Guaíba: Agropecuária, 2001.

NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R. **Alternativas tecnológicas para o aproveitamento de resíduos de coqueiro gigante para produção de adubo orgânico; compostagem e outras**. In: CINTRA, F. L. D. 2009.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

ENGENHARIAS

Engenharia de Software



Utilização conjunta da norma NBR ISO 15504, gerência de configuração de software (CGS) e processos do guia PMBOK

Matheus Ferreira Machado¹, Marcio Rubens Sousa Santos²

¹ Acadêmico do curso de Engenharia de Software, Universidade de Rio Verde, matheusdev@me.com.

² Professor Mestre da Faculdade de Engenharia de Software, Universidade de Rio Verde, marciorub@gmail.com.

Resumo: Este trabalho propõe um ambiente de desenvolvimento que possibilite o uso conjunto da norma NBR ISO 15504, das políticas de Gerenciamento de Configuração de Software e o Guia PMBOK de modo a auxiliar no processo do desenvolvimento de um software de acordo com os padrões de qualidade vigentes. A solução descrita aqui busca seguir todo o ciclo de vida do software, racionalizando dessa forma seus processos, assegurando a qualidade no produto e prevenindo possíveis falhas futuras. O sistema operará em plataforma web, permitindo sua execução em uma ampla gama de dispositivos. A interface será responsiva, ou seja, se adaptará à tela do dispositivo de acesso. O sistema será construído utilizando tecnologias livres, como PHP, o framework Zend, Doctrine, MySQL, Twig e Bootstrap.

Palavras-chave: PMBOK, Gerência de configuração de software, Engenharia de Software

Joint usage of the NBR ISO 15504 standard, Software Configuration Management (SCM) and processes of the PMBOK guide

Abstract: This paper proposes a development environment enabling joint use of the NBR ISO 15504 standard, Software Configuration Management policies and the PMBOK guide in order to assist in software development processes meeting the current quality standards. The solution described here aims to follow the entire software life cycle, thus streamlining processes, ensure quality in the product and preventing possible failures. The system operates over the web platform allowing its execution on a vast array of devices, the interface will be responsive, i.e. it will adapt itself to the access device's screen. The system will use free technologies such as PHP, Zend Framework, Doctrine, MySQL, Twig and Bootstrap.

Keywords: PMBOK, Software Configuration Management, Software Engineering.

Introdução

Durante o ciclo de vida de um software, que engloba desde a sua concepção até sua obsolescência, um sistema sofre várias alterações para que as expectativas de sua concepção sejam alcançadas e mantidas, gerando, em consequência disso, várias versões de seu código e componentes.

A norma ABNT NBR ISO 15504/2008 define os procedimentos a serem adotados nos diferentes processos de software, o guia PMBOK estabelece práticas na gestão de projetos em geral e a gerência de configuração de software (CGS) controla as modificações. O uso conjunto destes três padrões distintos busca garantir a qualidade do produto de software. Entretanto, cada uma destas práticas é abordada de forma separada, existindo assim uma dificuldade em correlacioná-las, fazendo-se necessária uma ferramenta que consiga tratar todas em um mesmo ambiente de desenvolvimento.

Objetivou-se com este trabalho desenvolver uma ferramenta para controlar versões e atividades que compõe o processo de desenvolvimento de software de forma a garantir qualidade e ter maior controle sobre a gerência de processos, correlacionando e integrando as especificações e exigências dos três padrões mencionados. Cada atividade do processo de desenvolvimento de software possui atividades dependentes e caso esta seja alterada é necessário um retrabalho na elaboração das atividades, pois ela pode afetar diversas outras. As alterações feitas nas atividades irão ocasionar em um versionamento da EAP (Estrutura Analítica do Projeto).

Material e Métodos

A ferramenta terá autenticação e manterá Usuários, Projetos, EAPs, Riscos e Modificações. Também deve gerar gráfico de Gantt de acordo com a EAP e relatório de Riscos e Modificações. É necessário que o usuário cadastre as modificações na ferramenta todas as vezes que elas ocorrerem. Para



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

toda ação feita no sistema é gravado um registro de log, cada registro armazena o quê, quando, onde e quem realizou determinada ação. Na Figura 1 é exibido um diagrama para exemplificar os módulos da ferramenta.

O desenvolvimento será feito com a IDE Netbeans versão 8, sendo PHP versão 5.6 a linguagem escolhida, utilizando Zend Framework versão 2.4 obedecendo as normas PSR e o padrão de arquitetura de software MVC. Para manter qualidade e confiabilidade será aplicado na verificação e validação o teste de estresse e teste unitário, para estes serão utilizadas as ferramentas siege e PHPUnit respectivamente.

No MVC o Zend gerenciará a camada de controladores, na camada de modelo será utilizado o banco de dados MySQL 5.6 e framework ORM Doctrine versão 2.5 e na camada de visualização será utilizado o template engine Twig versão 1.18 e framework Bootstrap versão 3.2. Ao utilizar o Bootstrap a ferramenta herdará uma interface responsiva e rica em usabilidade, podendo assim, ser operada por usuários com diversos níveis de conhecimento.

Todas as tecnologias utilizadas na ferramenta são softwares livre de acordo com a FSF (Free Software Foundation). As maiores vantagens no uso de software livre é que eles são gratuitos, vários programadores sempre estarão corrigindo falhas, implementando novas funcionalidades, melhorando performance, entre outros e que em alguns casos, adequações podem ser feitas no software para que ele atenda suas necessidades.

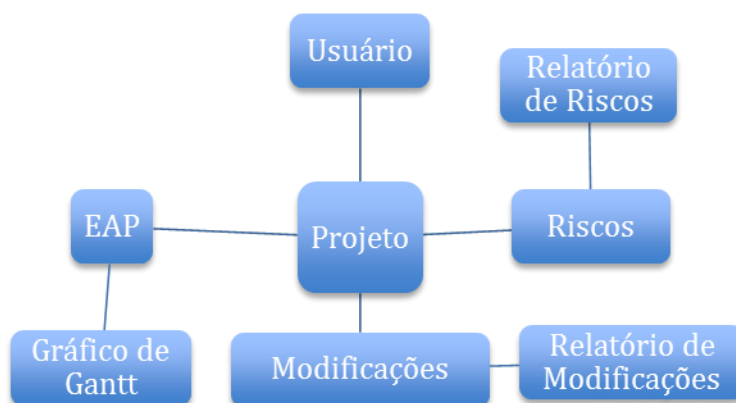


Figura 1 – Componentes do sistema.

Resultados e discussão

Espera-se ao utilizar a ferramenta obter maior controle da gestão do projeto de software, podendo por exemplo, facilmente rever histórico de modificações ou a lista de tarefas realizadas. A ferramenta auxiliará na manutenção e gestão no ciclo de vida de software.

A ferramenta é extremamente portátil, podendo ser utilizada em diversos Sistemas Operacionais, visto que seu desenvolvimento foi todo focado em tecnologias para web. A interface responsiva se adapta a tela do dispositivo de acesso, esta característica se torna cada vez mais importante nos dias atuais uma vez que grande parte dos acessos a web apps são feitos por dispositivos móveis com diversas resoluções e densidades de tela. A interface deverá seguir os padrões do protótipo exibido na Figura 2.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

EAP novo registro

Titulo	<input type="text"/>
Impacto	<input type="button" value="Muito baixa"/> <input type="button" value="Baixa"/> <input type="button" value="Média"/> <input type="button" value="Alta"/> <input type="button" value="Muito Alta"/>
Descrição	<input type="text"/>
Previsão Início	<input type="text" value="99/99/9999"/>
Previsão Termino	<input type="text" value="99/99/9999"/>
Responsável	<input type="text"/>
Comentário	<input type="text"/>

Figura 2 – Protótipo de formulário de inserção de EAP.

Conclusão

Aplicar de forma distinta os padrões relatados neste trabalho pode ser uma tarefa trabalhosa, a complexidade, gastos com tempo e eventuais falhas podem ocorrer. Dessa maneira entende-se que uma ferramenta que consiga unir toda a gestão do desenvolvimento de software em um mesmo ambiente poderá reduzir complexidades e eventuais erros.

Referências Bibliográficas

ISO. International Organization for Standardization - ISO/IEC 15504: **Information Technology – Process Assessment**. ISO/IEC 15504: Information Technology – Process Assessment, 2005.

OLIVEIRA, A.; PRIMO, F. F.; CRUZ, J.; MARTINO, W. **Gerência de configuração de software-evolução de software sob controle**. Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (ITI), Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001.

P. M. Institute. **Conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos**. Project Management Institute, inc., EUA, 2004.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

CIÊNCIAS EXATAS

Estatística



Reflexo de uma classificação do coeficiente de variação na precisão experimental de ensaios com suínos¹

Simonny Monthiel Araújo Vasconcelos², Marcelo Gomes Judice³

¹ Parte do trabalho de iniciação científica do primeiro autor, PIBIC/CNPq/UniRV.

² Bolsista PIBIC/CNPq/UniRV, Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde (UniRV). E-mail: smonthiel.engeamb@gmail.com

³ Orientador, Prof. M.Sc., Universidade de Rio Verde. E-mail: mgjudice@fesurv.br

Resumo: O presente trabalho consiste em avaliar o reflexo da classificação do coeficiente de variação na precisão experimental de ensaios com suínos a partir de dados de revisão bibliográfica. As variáveis analisadas foram ganho de peso, conversão alimentar, consumo de ração, rendimento de carcaça, espessura de toucinho e comprimento de carcaça. Foi realizada uma revisão de todos os números das publicações, identificando-se os trabalhos envolvendo a suinocultura. Foram encontrados 1.318 valores de coeficientes de variação (CV), a partir de estudos de 177 trabalhos. Os valores de CV foram distribuídos em baixo, médios, altos e muito altos. As variáveis ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e espessura de toucinho, foram classificadas como de boa precisão, enquanto a variável rendimento de carcaça foi considerada como de baixa precisão.

Palavras-chave: estatística, experimentação, zootecnia

Reflection of a classification coefficient of variation in experimental precision tests with pigs.

Abstract: This work consists in evaluating the reflection of the classification of the variation coefficient proposed by Judice, Muniz and Carneiro (1999) in experimental precision tests with pigs published in the journal Science and Agrotecnologia and Brazilian Journal of Animal Science from the publication of that work. The variables analyzed were weight gain, feed conversion, feed intake, carcass yield, backfat thickness and carcass length. A review of all the numbers of publications was made, identifying the work involving the pig farming and, more precisely, those who worked with the variables studied by Judice, Muniz and Carneiro (1999). 1318 found values of coefficients of variation (CV) from 177 works studies. The CV values were divided into low, medium, high and very high, according to the classification proposed by Judice, Muniz and Carneiro (1999). The variables weight gain, feed intake, feed conversion and backfat thickness were classified as good accuracy, while variable carcass yield was considered low accuracy.

Keywords: statistics, experimentation, animal husbandry

Introdução

O coeficiente de variação (CV) é uma medida de dispersão empregada para estimar a precisão de experimentos e representa o desvio-padrão expresso como porcentagem da média. A grande maioria dos pesquisadores utiliza o CV para medir a precisão de seus experimentos. Para Kalil (1968), valores de CV elevados podem levar a não determinação de diferenças significativas entre os tratamentos avaliados em um experimento.

De acordo com Steel e Torrie (1980) para se definir um valor de CV de um experimento como sendo baixo ou alto, é importante não só o conhecimento do pesquisador, como também a sua experiência com dados similares.

Por muito tempo, os pesquisadores compararam os seus resultados com aqueles sugeridos por Gomes (1990), que considera os coeficientes de variação como baixos, quando são inferiores a 10%; médios, entre 10 a 20%; altos, de 20 a 30% e muito altos, quando são superiores a 30%; valores esses sugeridos para experimentos de campo com culturas agrícolas.

Para Oliveira et al. (2009), existe uma classificação específica do coeficiente de variação para cada variável resposta estudada nos experimentos. Deste modo, evidencia-se a necessidade de se construir tabelas de classificação do coeficiente de variação que orientem os pesquisadores, para que estes tenham



uma referência da precisão de seus experimentos. Dependendo da área de interesse, o CV varia em função da espécie e da variável resposta em estudo, tornando-se necessário estabelecer classificações específicas (Judice, 2000).

Pesquisadores de áreas específicas têm procurado construir tabelas de classificação para o coeficiente de variação baseados nos experimentos desenvolvidos nestas mesmas áreas. No entanto, na criação de animais, encontram-se apenas as tabulações de dados de CV na experimentação com suínos (Judice, Muniz e Carvalheiro, 1999), bovinos de corte (Judice et al., 2002) e frangos de corte (Mohallem et al., 2008).

No trabalho de Judice, Muniz e Carvalheiro (1999), foram observados 976 valores de CV distribuídos em 71 variáveis analisadas na experimentação com suínos. A partir destes dados, os autores construíram faixas de classificação do CV para seis variáveis, a saber: ganho de peso, conversão alimentar, consumo de ração, rendimento de carcaça, espessura de toucinho e comprimento de carcaça.

O presente trabalho consiste em avaliar o reflexo da classificação do coeficiente de variação na precisão experimental de ensaios com suínos a partir de dados de revisão bibliográfica.

Material e métodos

A Revista Ciência e Agrotecnologia é editada bimestralmente pela Editora da Universidade Federal de Lavras (UFLA) e publica artigos científicos nas diversas áreas da Agropecuária, tendo uma tiragem de 700 exemplares, em âmbito nacional e internacional. O último número publicado em 2014 corresponde ao número 6 do volume 38.

A Revista Brasileira de Zootecnia é publicada mensalmente pela Sociedade Brasileira de Zootecnia (SBZ), as últimas publicações constam na edição 11 de 2014. Os artigos divulgados integram as áreas de Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Ruminantes; Não Ruminantes; e Sistemas de Produção Animal e Agronegócio.

Foi feita uma revisão de todos os números das referidas publicações, identificando-se os trabalhos envolvendo a suinocultura e, mais precisamente, aqueles que trabalharam com as variáveis estudadas por Judice, Muniz e Carvalheiro (1999). Foram encontrados 1.318 valores de coeficientes de variação (CV), a partir de estudos de 177 trabalhos, para as variáveis ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, espessura de toucinho, rendimento de carcaça e comprimento de carcaça. Os dados foram organizados e reunidos em um banco de dados feito a partir de uma planilha eletrônica elaborada no Microsoft Office Excel, para posterior determinação das medidas descritivas.

Após a determinação das medidas estatísticas, os valores de CV foram distribuídos em baixos, médios, altos e muito altos, conforme a classificação proposta por Judice, Muniz e Carvalheiro (1999), apresentada na Tabela 1, indicando a precisão dos ensaios, em escala inversamente proporcional, isto é, quanto mais baixo o valor do CV, maior a precisão experimental.

Tabela 1. Distribuição dos valores de coeficiente de variação nos experimentos com suínos.

Variável Estudada	CV Baixo (%)	CV Médio (%)	CV Alto (%)	CV Muito Alto (%)
Ganho de Peso	CV < 6,08	6,08 < CV ≤ 17,83	17,83 < CV ≤ 30,52	CV > 30,52
Conversão alimentar	CV < 3,78	3,78 < CV ≤ 11,26	11,26 < CV ≤ 19,43	CV > 19,43
Consumo de ração	CV < 4,65	4,65 < CV ≤ 17,56	7,56 < CV ≤ 34,10	CV > 34,10
Rendimento de carcaça	CV < 1,17	1,17 < CV ≤ 3,12	3,12 < CV ≤ 5,10	CV > 5,10
Espessura de toucinho	CV < 8,91	8,91 < CV ≤ 20,33	20,33 < CV ≤ 26,04	CV > 26,04
Comprimento de carcaça	CV < 1,81	1,81 < CV ≤ 4,19	4,19 < CV ≤ 5,38	CV > 5,38

Resultados e discussão

Na Tabela 2, são apresentados os resultados das estatísticas descritivas obtidas a partir dos valores encontrados.

As médias de coeficiente de variação (CV) variaram entre 3,3 e 17,4 e os desvios padrão variaram entre 1,5 e 8,8. As variáveis que apresentaram maior variabilidade para os valores de CV foi ganho de peso e espessura de toucinho com desvio-padrão de 8,8 e 8,2, respectivamente. As variáveis que



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

apresentaram menor variabilidade foram comprimento de carcaça e rendimento de carcaça, apresentando desvio-padrão de 1,5 e 4,0.

Avaliando as médias de CV obtidos pela revisão realizada e considerando a distribuição dos valores de CV delineadas pelos autores supracitados, as variáveis ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e espessura de toucinho, com médias 12,8; 10,4; 8,2 e 17,4, respectivamente, foram classificadas como de boa precisão. Enquanto a variável rendimento de carcaça com média CV de 4,7 foi classificada como de baixa precisão.

Tabela 2. Número de valores (N), média e desvio padrão do coeficiente de variação para as variáveis estudadas.

Variável Estudada	N	Média	Desvio Padrão
Ganho de peso	421	12,8	8,8
Consumo de ração	349	10,4	6,4
Conversão alimentar	314	8,2	5,4
Espessura de toucinho	124	17,4	8,2
Rendimento de carcaça	76	4,7	4,0
Comprimento de carcaça	34	3,3	1,5

Na Tabela 3, foi feita a distribuição dos valores de CV encontrados nesta pesquisa de acordo com as faixas de classificação propostas por Judice, Muniz e Cavalheiro (1999).

Tabela 3. Distribuição do número (porcentagem) de valores de coeficiente de variação nos experimentos com suínos encontrados, distribuídos de acordo com a classificação de Judice, Muniz e Cavalheiro (1999).

Variável Estudada	CV Baixo	CV Médio	CV Alto	CV Muito Alto
Ganho de Peso	45 (10,7%)	315 (74,8%)	39 (9,3%)	22 (5,4)
Consumo de ração	14 (4,0%)	310 (88,8%)	20 (5,7%)	5 (1,4%)
Conversão alimentar	17 (5,4%)	254 (80,9%)	32 (10,2%)	11 (3,5%)
Espessura de toucinho	9 (7,3%)	77 (62,1%)	23 (18,6%)	15 (12,1%)
Rendimento de carcaça	7 (9,2%)	31 (40,8%)	15 (19,7%)	23 (30,3%)
Comprimento de carcaça	1 (2,9%)	30 (88,2%)	0 (0,0%)	3 (8,8%)

A maior concentração de valores de CV classificados como baixo ocorreu na variável ganho de peso (10,7%), entretanto essa mesma variável apresentando uma quantidade considerável (9,3%) de valores considerados como altos.

A variável consumo de ração apresentou o maior percentual de valores classificados como médios (88,8%), seguida pelas variáveis comprimento de carcaça (88,2%) e conversão alimentar (80,9%).

A maior percentagem de valores considerados muito altos foi obtida pela variável rendimento de carcaça (30,3%), consolidando-a como a de menor precisão entre todas as variáveis estudadas.

Conclusões

Tendo em vista a importância de tabelas de classificação do coeficiente de variação (CV) como medida da precisão em experimentos com suínos, conclui-se com que a classificação do coeficiente de variação proposta por Judice, Muniz e Carvalheiro (1999) é adequada para a avaliação da precisão experimental das variáveis estudadas.

Comparando os valores médios de CV obtidos com os limites de classificação construídos pelos autores, as variáveis ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e espessura do toucinho apresentaram maior homogeneidade experimental, enquanto que a variável rendimento de carcaça apresentou maior erro experimental.

Cabe aos pesquisadores buscarem meios de melhorar a qualidade experimental de seus ensaios, como, por exemplo, aumentando o número de repetições, para que isso reflita positivamente na precisão dos resultados encontrados.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Agradecimentos

Agradecemos à Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade de Rio Verde (UniRV) que, por meio do PIBIC/CNPq, possibilitou a realização desta pesquisa, através da concessão de bolsa de Iniciação Científica.

Referências Bibliográficas

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 14. Ed. Piracicaba: Esalq, 2000.

JUDICE, M. G. **Avaliação do coeficiente de variação em experimentos zootécnicos**. Lavras: UFLA. 2000. 40p. (Dissertação de Mestrado)

JUDICE, M. G.; MUNIZ, J. A.; AQUINO, L. H.; BEARZOTI, E. Avaliação da precisão experimental em ensaios com bovinos de corte. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, p.1035-1040, 2002.

JUDICE, M. G.; MUNIZ, J. A.; CARVALHEIRO, R. Avaliação do coeficiente de variação na experimentação com suínos. **Ciência e Agrotecnologia**, v.23, p.170-173, 1999.

KALIL, E. B. **Estudo sobre experimentos com animais em pastejo**. Piracicaba: ESALQ, 1968. 89p. (Tese – Mestrado em Zootecnia)

MOHALLEM, D. F.; TAVARES, M.; SILVA, P. L.; GUIMARÃES, E. C.; FREITAS, R. F. Avaliação do coeficiente de variação como medida de precisão em experimentos com frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.2, p.449-453, 2008.

OLIVEIRA, R. L.; MUNIZ, J. A.; ANDRADE, M. J. B.; REIS, R. L. Precisão experimental em ensaios com a cultura do feijão. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.1, p.113-119, jan./fev. 2009.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics: with reference to the biological sciences**. New York: McGraw-Hill, 1980. 633p.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

CIÊNCIAS EXATAS

Química



Análise da Influência da secagem do material vegetal do Limão China (*Citrus limon*) sobre o teor de óleo essencial

Vanessa Paula da Silva¹, Elisangela Barbosa Borges², Manoel Aguiar Neto Filho³, Cássia Cristina Fernandes Alves⁴

¹ Licenciada em Química, Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde.

² Licenciada em Química, Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde.

³ Licenciado em Química, Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde. manuel-aguiar@hotmail.com

⁴ Orientadora, Prof^a Dr^a, Departamento de Química do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde.

Resumo: As plantas medicinais produzem uma variedade de compostos orgânicos, dentre eles estão os metabólitos secundários, onde podemos citar óleos essenciais, que são utilizados como antibacterianos, analgésicos, antioxidantes, inseticidas, antiviral, na composição de diversos medicamentos. A família *Rutaceae* compreende aproximadamente 150 gêneros e 1.600 espécies, distribuídas amplamente em regiões tropicais, subtropicais e temperadas do mundo, porém no Brasil a família é representada por aproximadamente 29 gêneros e 182 espécies. As espécies dos gêneros *Citrus* são ricas em flavonoides, óleos voláteis, cumarinas e pectinas e produzem óleo essencial em boa quantidade, sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de dez tempos de secagem (0, 0.12, 0.25, 0.50, 1, 2, 4, 8, 16 e 32 dias) das folhas de *Citrus limon* em estufa com circulação de ar a 40° C sobre o teor de óleo essencial desta espécie. Observou-se, que a maior parte da água é perdida após o primeiro dia de secagem das folhas, sendo que os valores do teor de óleo essencial foram superiores quando a planta ainda estava fresca, notando-se que ao longo do processo de secagem houve uma perda gradativa de óleo essencial, tendo uma estabilização a partir do oitavo dia de secagem.

Palavras-chave: *Citrus lemon*, secagem, óleo essencial, metabólitos especiais.

Analyses of the influence of vegetable Lemon China material drying (*Citrus limon*) on the content of essential oil

Abstract: Medicinal Plants produce a variety of organic compounds, among them are secondary metabolites which can cite essential oils, which are employed as antibacterials, analgesics, antioxidants, insecticides, anti-viral, in the composition of many drugs. The *Rutaceae* family comprises approximately 150 genera and 1,600 species, widely distributed in tropical, subtropical and temperate in the world, but in Brazil the family and represented by approximately 29 genera and 182 species. The species of the genus *Citrus* are rich in flavonoids, volatile oils, coumarin and pectins and produce essential oil in good quantity, therefore, this study aimed to evaluate the influence ten drying times (0, 0:12, 0:25, 0:50, 1 2, 4, 8, 16 and 32 days) from the leaves of *Citrus limon* in an oven with air circulation at 40 ° C on the content of essential oil of the species. It was observed that most of the water is lost after the first day of drying leaf, and the values of essential oil content were higher when the plant was still fresh, noting that during the drying process there was a loss of essential oil gradually, with a stabilization from the eighth day of drying.

Keywords: *Citrus lemon*, drying, essential oil, secondary metabolites.

Introdução

O Brasil, se destaca como sendo um dos maiores produtores mundiais de cítricos, com uma produção de 20.526.500 toneladas (Koller,2006.); o uso de plantas medicinais e seus derivados como tratamento para as enfermidades é uma prática comum e bem antiga, e que tem expandido por vários países, como também o Brasil; sendo usada em vários municípios brasileiros como atendimento primário a saúde. (Melo et al, 2007)

Percebe-se, que atualmente a população tem desenvolvido uma preocupação maior, por hábitos mais saudáveis, e deste modo, aumentando a procura por alimentos e medicamentos naturais; promovendo um aumento progressivo na produção e consumo de medicamentos fitoterápicos e produtos



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

afins, como plantas destinadas a chás, com isso, vem contribuindo muito para um aumento paralelo de problemas com a qualidade das drogas vegetais.

Entre os procedimentos de controle de qualidade pós-colheita de plantas medicinais, a secagem é um processo que exige cuidado e conhecimento, por que necessitam de uma preparação adequada das espécies vegetais, pois um teor de umidade acima de 10% residual da base úmida, favorece o desenvolvimento de fungos e bactérias, e também possibilita a atividade hidrolítica de diversas enzimas presentes na célula vegetal levando à degradação dos princípios ativos. (Correa et. al, 2004). As plantas aromáticas, são de suma importância, pois além do seu uso devido a presença de óleos voláteis, e ou essenciais, essas plantas, ou as substâncias delas extraídas, tem sido usadas como flavorizantes ou aromatizantes na indústria alimentícia e com a finalidade farmacêutica e cosmética. Nos dias atuais o conhecimento dessas plantas medicinais e aromáticas, despertou grande interesse no homem, em adquirir conhecimento e desvendar a importância de certas substâncias biologicamente ativas, e que são conhecidas como metabolitos. (Soares, H.P.C. 2010).

Estes metabolitos encontrados nas plantas podem ser divididos tanto em metabolitos primários, quanto secundários, dependendo de sua fisiologia. O metabolismo primário é responsável pelo desenvolvimento e manutenção das células, sendo assim essencial a todas as espécies, há pouco, não se sabia ao certo a finalidade dos metabolitos secundários, mas acreditam, que são compostos sem valor qualquer, resultante de um erro metabolito. Já na década de 50, os metabolitos secundários, passaram a ser mais compreendidos, após vários estudos, em diversas áreas do conhecimento. (PROBST, I. S., 2012).

A composição dos metabolitos essenciais nas plantas é decorrência de uma avaliação que ocorre entre sua formação e sua transformação, que acontece durante o crescimento implicando em três fatores primordiais: genéticos, ambientais e técnicas de cultivo. Deve-se analisar a época em que colhe uma planta, visto que a quantidade de vezes, e até mesmo a natureza de alguns princípios ativos, não são encontrados o ano todo. (Brotel, et al 2010).

O gênero *Citrus* da família Rutaceae é uma das maiores e mais importantes culturas de frutas do mundo, e o consumo destes frutos, se dá de preferência quando ainda estão in natura, ou o suco, devido ao seu valor nutricional, e sabor característico, as frutas cítricas, trazem grande benefícios para a saúde, devido a presença de constituintes bioativos, como compostos fenólicos, vitamina C e carotenoides. (Freitas, et al. 2011). O desenvolvimento deste projeto, teve como objetivo, avaliar a influência do tempo de secagem sobre o teor de óleo essencial do limão china (*Citrus limon*).

Material e Métodos

O ensaio foi instalado no laboratório de química de produtos naturais no Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, Goiás; o experimento foi realizado no período 18/07/2013 a 19/08/2013, com material vegetal proveniente de uma residência situada no Bairro Santa Luzia, no mesmo município, colhidas no período da manhã.

A colheita foi feita manualmente, os tratamentos para a secagem foram de 0, 1, 2, 4, 8, 16 e 32 dias de secagem das folhas em estufa com circulação de ar forçada a uma temperatura de 40°C, as amostras foram retiradas aleatoriamente, sendo que cada parcela constou 100g de folha fresca, realizou-se a análise de variância, onde as variáveis analisadas foram o teor de umidade e o teor de óleo essencial das folhas do limão china.

O experimento foi realizado em triplicata, para a extração do óleo essencial, as folhas foram trituradas e colocadas em balões com capacidade de 1 litro, onde foi adicionado 500 ml de água destilada e deionizada, e um tempo de 90 minutos de destilação. Obtido o hidrolato (mistura de água + óleo) procedeu-se a extração do óleo essencial com diclorometano (3x10 mL) em funil de separação, através de partição líquido-líquido. A fração orgânica obtida foi seca com sulfato de sódio anidro, a solução foi filtrada e colocada na capela para evaporação do solvente, o que ocorreu aproximadamente após 24 hs. Depois da completa evaporação do solvente a massa do óleo essencial foi medida em balança analítica. Ao adquirir peso constante os óleos essenciais foram colocados em freezer para conservação e serem analisados em CG-EM.

Resultados e discussão



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Ao comparar o teor de óleo obtido em cada tempo de secagem pode-se perceber que há uma grande influência da secagem sobre a quantidade de óleo obtida. A quantificação do óleo essencial foi expressa em porcentagem por base seca conforme o método de Rosado et al. (2011). Onde, através da massa obtida, determinou-se o teor porcentual do óleo essencial pela fórmula: $(T\% = \text{Massa do óleo (g)} \times 100 / \text{massa seca constante da planta (g)})$. O teor de umidade foi determinado pelo método gravimétrico segundo a metodologia de Bandeira et al. (2011); através da diferença entre massa seca e massa úmida pode-se calcular a quantidade de água e encontrar o teor de umidade perdida gradualmente.

Houve diferença significativa entre os diferentes tempos de secagem para a variável umidade das folhas. A curva de regressão teve comportamento logarítmico (Figura 1), para a variável de umidade e observa-se, que após o primeiro dia de secagem, a maior parte da água das folhas já havia sido absorvida.

Para o teor de óleo essencial obtido em relação aos dias de secagem a curva de regressão teve um comportamento potencial (Figura 2). Através do gráfico (Figura 2) pode-se notar, que nas primeiras horas de secagem houve uma queda na perda do óleo essencial, já esperada, pois os óleos essenciais são muito voláteis. Após o oitavo dia, percebe-se uma estabilização, podendo supor, que o óleo perdido nos primeiros dias poderia estar em locais de fácil extração e após a retirada dessa fração ocorre uma estabilização no valor dos teores de óleo essencial; essa estabilização leva a supor uma reserva de parte do óleo essencial que dificulta sua retirada, mantendo assim uma outra porção de óleo essencial que pode extraída com a hidrodestilação.

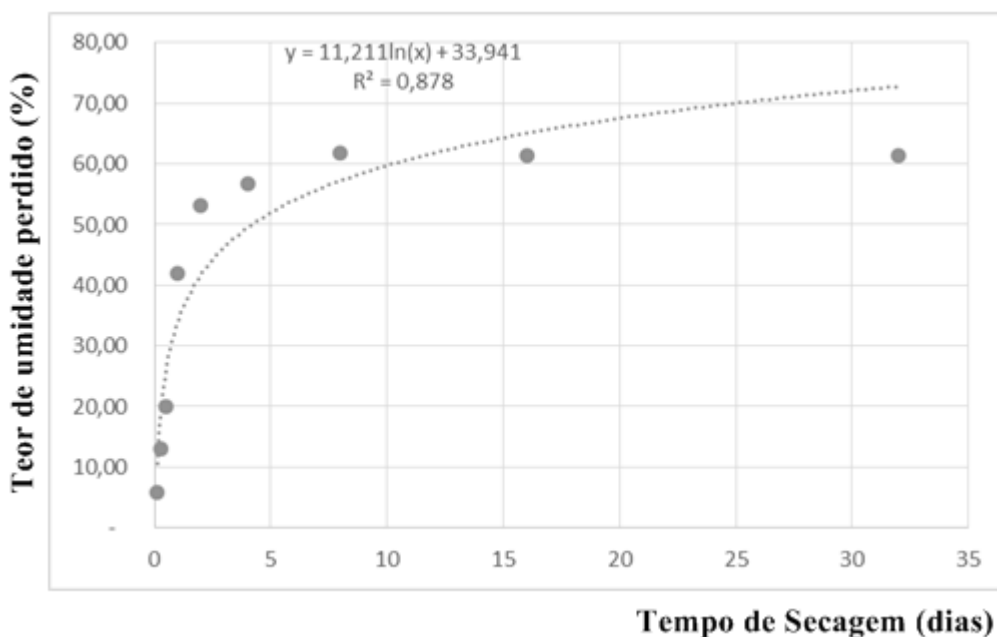


Figura 1: Efeito do tempo de secagem (dias) a 40 °C, sobre o teor de umidade perdido das folhas de *Citrus limon*.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

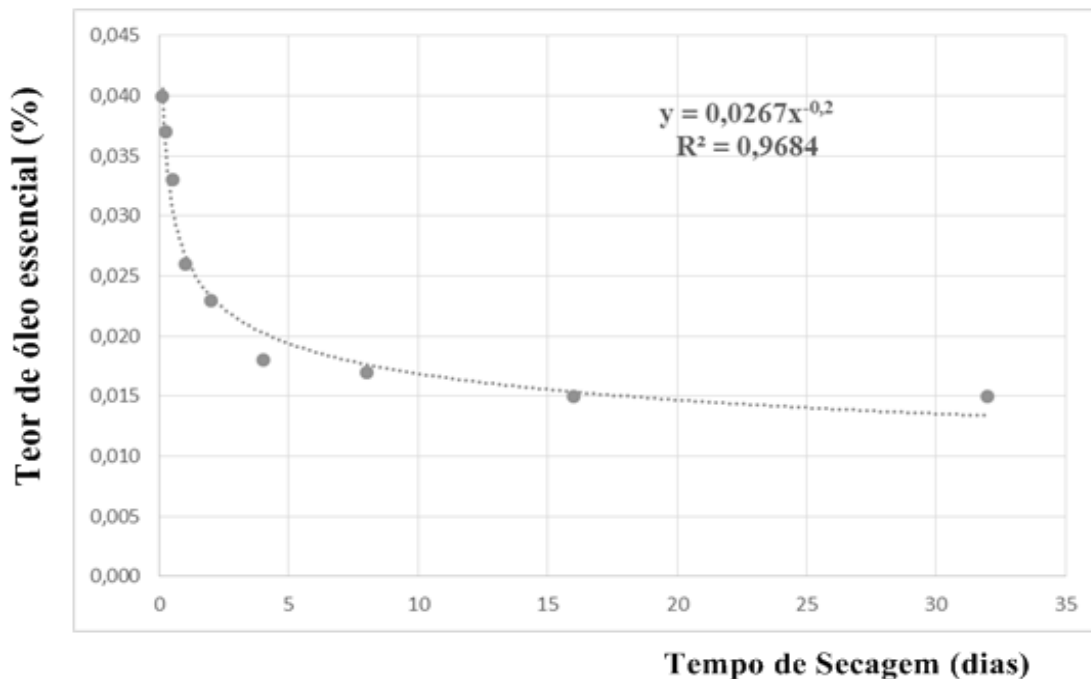


Figura 2: Efeito do tempo de secagem (dias) a 40 °C, sobre o teor de óleo essencial das folhas de *Citrus limon*.

Conclusão

Estudos realizados com *Citrus limon*, evidenciaram a importância de muitos compostos naturais, como o ácido cítrico, ácido ascórbico, conhecido como vitamina C, e até mesmo no combate de doenças neurológicas, podendo constatar a importância deste estudo. O método de secagem é um dos principais fatores que influenciam na composição química e no rendimento de óleos essenciais obtidos de plantas aromáticas (Costa et al., 2005). Assim a temperatura de secagem deve ser controlada e estudos sobre a influência destas são necessários para obtenção da temperatura de secagem mais apropriada para cada espécie, visando a assegurar teores e composição química adequados do óleo essencial. Em relação a espécie *Citrus limon* observa-se que visando um melhor rendimento no teor de óleo obtido seria mais compensatório a utilização da planta in natura ao invés de realizar um processo de secagem antes da extração de óleo essencial.

Referências Bibliográficas

BANDEIRA, J.M.; BARBOSA, F.F.; BARBOSA, L.M.P.; RODRIGUES, I.C.S.; BACARIN, M.A.; PETERS, J.A.; BRAGA, E.J.B. *Composição do óleo essencial de quatro espécies do gênero Plectranthus*. **Revista brasileira de plantas medicinais**. Botucatu v.13, n.2, p.157-164, 2011.

BROTEL, P. P.; PINTO, J.E.B.P.; FERRAZ, V.; BERTOLUCCI, S. K. V; FIGUIREDO, S.P. *Teor e composição química do óleo essencial de hyptis marruboides Epl., Lamiaceae em função da sazonalidade*. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v. 32, n. 3, p. 533-538, 2010.

CAMPÊLO, L.M.L. **Avaliação farmacológica do óleo essencial de Citrus limon (Burm) no Sistema Nervoso Central: Um estudo comportamental, histológico e neuroquímico**. 2011. Tese (Mestrado em ciências farmacêuticas)- Universidade Federal do Piauí, 2011.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

CORREIA, R. M.; BERTOLUCCI, S. K. V.; PINTO, J. E. B. P.; REIS, E. S.; ALVES, T. L. *Rendimento de óleo essencial e caracterização Organoléptica de folhas de assa-peixe submetidas a diferentes métodos de secagem. Ciências agrotécnica.* Lavras, v. 28, n. 2, p. 339-344, mar./abr., 2004.

FREITAS, M. R.; CAMPÊLO, L.M.L.; FEITOSA, C.M.; TOMÉ, A.R. *Avaliação do potencial neuroprodutor do óleo essencial de Citrus limon em hipocampo e corpo estriado de camundongos após convulsões induzidas pela pilocarpina.* Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas. Universidad de Santiago de Chile vol. 10, núm. 2, marzo, pp.116-126, 2011.

KOLLER, Otto Carlos et al. Controle químico do cancro cítrico em plantas jovens sob manejo convencional e orgânico. *Ciência. Rural.* 2006, vol.36, n.4, pp. 1043-1048.

MELO, Joabe Gomes de; MARTINS, Járisson Diógenes Guilherme da Rocha; AMORIM, Elba Lúcia Cavalcanti de and ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de. Qualidade de produtos a base de plantas medicinais comercializados no Brasil: castanha-da-índia (*Aesculus hippocastanum* L.), capim-limão (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) e centela (*Centella asiatica* (L.) Urban). *Acta Botanica Brasilica.* [online]. 2007, vol.21, n.1, pp. 27-36.

ROSADO, L. D. S. et al. Influência do processamento da folha e tipo de secagem no teor e composição química do óleo essencial de manjerição cv. Maria Bonita. *Ciências agrotécnica.* vol.35, n.2, pp. 291-296. 2011.

PROBST, I. S. **Atividade antibacteriana de óleos essenciais e avaliação de potencial sinérgico.** 2012. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral e Aplicada, Área de Concentração de Biomoléculas: Estrutura e Função.)- Instituto de Biociências, Campus de Botucatu. UNESP, Botucatu-SP, 2012.

SOARES, H. C. P. **Micropropagação e produção de monoterpenos e sesquiterpenos em plectranthus ornatus codd.** 2010. Tese (Doutorado em Biotecnologia) _ Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana- BA, 2010.



Dosagem de cobre e teor alcoólico em amostras de cachaças comercializadas no município de Rio Verde por absorção atômica e alcoômetro de G. L. (Gay Lussac)

Sara Marques Araújo¹, Andréa Cruvinel Rocha Silva², Jamile Cristine Ferreira³, Jordana Gáudie Gurian⁴,
Jair Pereira de Melo Junior⁶

¹Farmacêutica, pela Universidade de Rio Verde, Mestranda em Agroquímica, IFGoiano. saramarquesrv@hotmail.com

^{2,3,4}Graduandas em Medicina, Universidade de Rio Verde - UniRV.

⁶Orientador, Prof. Dr., Laboratório de Biofísica e Materiais - BIOMAT, Universidade de Rio Verde - UniRV. jnfjjunior@gmail.com

Resumo: A cachaça é uma bebida destilada alcoólica e a segunda mais consumida no Brasil. Durante o processo de destilação, quando em tachos de cobre, pode ocorrer transferência do cobre à bebida, podendo ser cancerígeno. A legislação estabelece um valor máximo de 5mg/L (5ppm) e em outros países, 2mg/L (2ppm). Ideal seria a retirada do cobre para que a bebida apresentasse valores aceitáveis de acordo com a legislação vigente. Há na literatura vários trabalhos com altos valores nas análises, considerando a produção artesanal e valores menores quando são usados equipamentos de material alumínio ou aço inoxidável. Os testes realizados neste trabalho demonstram que as cachaças produzidas no município de Rio Verde-GO, quanto ao teor de cobre, estão dentro do padrão de normalidade no país, embora, o teor encontrado nas amostras 1 e 4 estejam fora do padrão de exportação. Vale salientar ainda, que a amostra 2 não apresentou nenhum traço de cobre. As amostras 1 e 2 não tinham rotulagem e o teor de álcool não estava expresso no rótulo das amostras 4 e 6 o que está em desacordo com a legislação. Somente as amostras 7 e 9 apresentaram um teor alcoólico (34 e 37% vol.) abaixo do limite estabelecido (38 a 54% vol.) e apenas a 10 apresentou o teor informado no rótulo condizente com o valor medido (39% vol.). Concluiu-se que os rótulos, na maioria das amostras, não estão de acordo com a legislação vigente e, muitas vezes, as informações descritas são precárias, ilegíveis e inconfiáveis.

Palavras-chave: absorção atômica, cachaça, teor alcoólico, teor de cobre

Copper determination and alcoholic tenor in samples of sugar cane spirits marketed in the municipal district of Rio Verde by atomic absorption and alcoholometer of G. L. (Gay Lussac)

Abstract: The sugar cane spirits is a drink distilled alcoholic and the most consumed in Brazil. During the distillation process, when in copper recipients, it is transferred to the drink and can be carcinogen. The legislation establishes a maximum value of 5mg/L (5ppm) and other countries, 2mg/L (2ppm). Ideally the removal of the drink's copper to submit acceptable level with current legislation. There are several studies in the literature with high values in the analysis, considering the handmade production and lower values when using aluminum or stainless steel equipment. The tests in this work demonstrated that the sugar cane spirits produced in the municipal district of Rio Verde-GO, with respect to copper content, they are within the normal range in the country, although the level found in the samples 1 and 4 are out of export standard. It is worth to still point out, that the sample 2 didn't present any copper line. The samples 1 and 2 didn't possess label and the tenor of alcohol was not expressed in the label of the samples 4 and 6 what it is in disagreement with the legislation. Only the samples 7 and 9 presented an alcoholic content (34 and 37% vol.) below the established limit (38 to 54% vol.) and the 10 just presented a tenor informed alcoholic in the suitable label with the measured value (39% vol.). It was concluded that the labels in most samples are not in accordance with current legislation and often the information described are precarious, unreadable and unreliable.

Keywords: atomic absorption, sugar cane spirits, alcoholic tenor, levels of copper

Introdução

A cachaça é a bebida destilada mais consumida no Brasil. Sua origem ocorreu durante a produção do açúcar nos canaviais, caracterizando o nosso país como o seu descobridor. As cachaças provenientes de sistemas de produção artesanal apresentam teores de cobre mais elevados daquelas oriundas do processo industrial. Neste modo de produção prevalece a presença residual de cobre nas bebidas



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

proveniente dos destiladores e acessórios confeccionados com este metal e utilizados majoritariamente nos processos de destilação artesanal (Azevedo, et. al., 2003; Bernardi, et. al., 2004).

Medidas simples de higienização de acordo com as Boas Práticas de Fabricação (BPF) ou o uso de equipamentos mais sofisticados retiram o cobre contaminante que se encontra na forma de azinhavre conferindo características organolépticas e sensoriais a cachaça, já que este metal é de grande importância para estas características. A legislação vigente exige valores máximos de 5mg/L de cobre nas amostras da bebida. E a necessidade para o funcionamento das enzimas e outras estruturas em que o cobre se encontra é suprida por uma alimentação rica em nutrientes. A preocupação maior está nos casos de hipercupremia e nas patologias que o uso frequente da bebida com elevados teores de cobre podem desenvolver. Vale ressaltar também que o cobre presente na cachaça atua como precursor para a formação do carbamato de etila, substância que estudos comprovaram sua ação cancerígena. E a legislação vigente já estabeleceu prazo para adequação quantitativa desta substância na bebida (BRASIL, 2008).

O rótulo deve conter o teor alcoólico, número do lote, local e data de fabricação. Para bebidas envelhecidas, deve conter a expressão: “Armazenada em (nomes das madeiras em que o produto foi armazenado)”. As referidas expressões deveriam ter dimensão mínima de 2 (dois) milímetros, sendo visível e legível. Bebidas produzidas a partir do ano de 2006 (dois mil e seis) já devem estar adequadas quanto às normas de rotulagem e embalagem. Para o contaminante orgânico carbamato de etila, o prazo de adequação é até 2010 (dois mil e dez). A legislação não estabelece prazo para adequação das quantidades de cobre, mesmo estabelecendo as quantidades máximas aceitáveis deste, porém consta na Instrução Normativa a quantidade específica e o prazo de adequação da substância carbamato de etila, a qual o cobre é precursor para sua formação. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar informações dos rótulos, dosar cobre e teor alcoólico em amostras de dez marcas diferentes de cachaça comercializadas no município de Rio Verde - GO, para isso, utilizou-se da Espectrofotometria por Absorção Atômica e Alcoômetro de G.L. (Gay Lussac), os resultados foram comparados com os padrões estabelecidos pela legislação vigentes.

Material e Métodos

As amostras foram coletadas aleatoriamente em diferentes pontos comerciais (supermercados e botecos) do município de Rio Verde com o intuito de analisar cachaças de grande e pequeno porte, visando à comparação entre os diferentes valores e padrões comerciais. As amostras foram classificadas e codificadas de acordo com a seguinte notação: As amostras 1 (um) e 2 (dois) não são industrializadas, são comercializadas em embalagens reaproveitadas de outros gêneros alimentícios, sendo a primeira em garrafa *pet* e a segunda em garrafa de vidro, ambas sem rótulo ou descrição aparente, incolor, e comercializadas em botecos. As amostras 3 (três) a 10 (dez) foram todas adquiridas em supermercados.

O teor alcoólico nas dez amostras foi determinado com o uso de um alcoômetro. O procedimento adotado foi o seguinte: para uma proveta de 50mL, foi transferida uma alíquota de aproximadamente 25mL de cada uma das amostras. O alcoômetro foi introduzido e a verificação do teor alcoólico expressos em % vol, foi feita através da escala graduada no instrumento de medida alcoômetro de G. L. (Gay Lussac). As análises foram efetuadas por espectrometria de absorção atômica, em espectrofotômetro de absorção atômica com chama de ar/acetileno, modelo GBC 932 *plus*, intensidade da lâmpada 3,0mA, comprimento de onda (λ) 324,7 nm. Aparelho de absorção atômica (GBC 932 *plus*). A metodologia experimental utilizada foi baseada nos métodos da *Association of Official Analytical Chemists (AOAC)*, descritos para a determinação de cobre em bebidas fermentadas/destiladas, pela técnica de espectrometria de absorção atômica e método de adição de padrão utilizando os seguintes reagentes: solução de alcoólica a 8% e padrão Tritisol Merck de cobre a 1000 mg/L (Zenebon; Pascuet; Tiglea, 2006).

A princípio, foi preparada uma solução a 25ppm (solução padrão). A curva de calibração foi preparada a partir de amostras de diferentes concentrações de cobre (0,5ppm, 1ppm, 2ppm, 3ppm, 4ppm, 5ppm) diluídas em água destilada e analisadas em triplicata. As quantidades de cobre foram determinadas por meio da comparação das leituras observadas nas amostras de aguardente, com valores das leituras referentes a uma curva analítica previamente construída. A quantidade de cobre foi expressa em ppm (mg/L). Os resultados finais foram obtidos a partir da média aritmética dos valores obtidos para cada amostra.

Resultados e discussão



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Diversas análises vêm sendo realizadas no decorrer dos anos sobre a quantidade de cobre em amostras de cachaça. Nos estudos realizados em amostras comercializadas em todo território nacional, os resultados obtidos demonstraram que existem cachaças com elevados teores de cobre. Mas no decorrer dos anos, o teor de cobre encontrado vem diminuindo e a fiscalização dos órgãos competentes aumentando, pois hoje os produtores já contam com leis descritivas sobre as condições ideais da bebida.

Observou-se também, que as amostras oriundas do processo de produção em alambiques foram as de valor mais elevado, devido à contaminação durante a destilação em tachos de cobre. O teor alcoólico das amostras utilizadas na análise, bem como a sua existência expressa no rótulo das amostras, pode ser visto na tabela 1.

Tabela 1. Teor alcoólico encontrado nas amostras.

Amostras	Teor alcoólico descrito no rótulo	Teor alcoólico
1	NC	47% vol.
2	NC	52% vol.
3	39% vol.	45% vol.
4	NC	38% vol.
5	39% vol.	52% vol.
6	NC	39% vol.
7	38% vol.	34% vol.
8	39% vol.	40% vol.
9	39% vol.	37% vol.
10	39% vol.	39% vol.

*NC – Não continha (não estava descrito no rótulo).

Os rótulos das amostras continham informações que não apresentaram coerência com os resultados obtidos nas análises. As amostras 1 e 2 não continham rótulo. Muitas informações foram apresentadas no rótulo da amostra 3, no que diz respeito a cachaça, mas o teor alcoólico descrito foi inferior ao encontrado na análise e para a sua cor caramelo não foi encontrada justificativa do tipo “cachaça envelhecida” ou “cachaça adoçada com caramelo”. As amostras 4 e 6, apresentaram ausência de diversas informações necessárias e o teor alcoólico das mesmas não estava expresso no rótulo. A amostra 5 apresentou informações completas no rótulo e sua coloração é proveniente do processo de envelhecimento, mas o teor alcoólico encontrado não foi condizente com descrito no rótulo. A descrição da cachaça expressa no rótulo da amostra 7, 8 e 9 estão de acordo com as normas vigentes, porém o teor alcoólico não equivale ao descrito, sendo o da amostra 7 inferior ao enunciado na legislação (38 a 54% vol). A amostra 10 foi a única que o teor alcoólico descrito era o mesmo do encontrado na análise e as descrições no rótulo suficientes como preconiza a legislação.

Conforme descrito na seção material e métodos, a análise de cobre nas amostras de cachaça foi feita através da espectroscopia por absorção atômica de chama, levando em conta a metodologia oficial para quantificação de cobre. O primeiro passo foi encontrar a curva de calibração de referência para subsequente interpolação dos dados experimentais. Para tanto, foram preparadas soluções de concentração conhecida de cobre num intervalo de 0 a 5ppm. A sensibilidade das análises bem como a credibilidade dos resultados pode ser avaliada plotando em um gráfico, absorvância *versus* concentração de cobre e observando o coeficiente de correlação linear entre os dados obtidos. A figura 1 mostra a curva padrão obtida a partir das soluções padrão de cobre nas concentrações supracitadas. Observe que o coeficiente de correlação R^2 é muito próximo de 1 (0,99904) o que implica em uma curva com um aspecto linear.

A concentração das amostras analisadas foi obtida através da equação da reta conforme mostra a figura 1, relacionando a absorvância como função da concentração. Isso pôde ser feito obtendo os coeficientes da reta pelo método de ajuste dos mínimos quadrados utilizando o software *Microcal Origin* versão 8.0. Através desta equação foi possível encontrar para cada absorvância a respectiva concentração de cobre.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

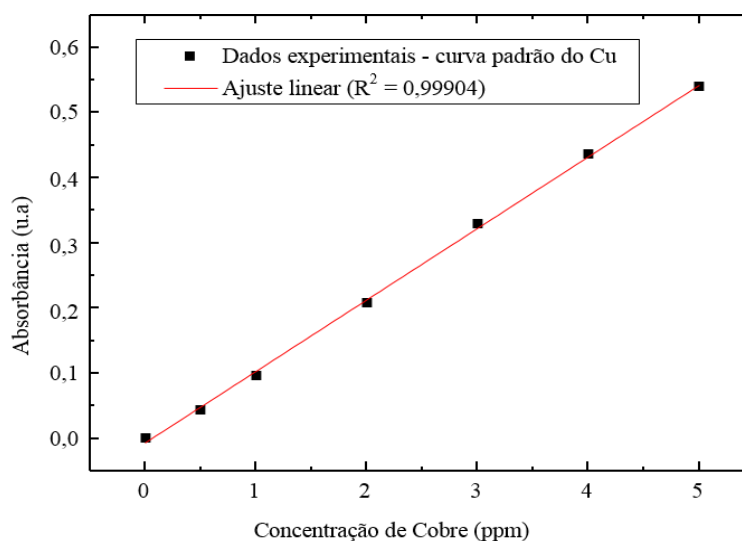


Figura 1. Curva padrão de calibração obtida a partir da diluição de uma solução padrão de Cobre a 25ppm.

Os valores da concentração de cobre e da absorbância foram obtidos a partir da média aritmética das três medidas realizadas para cada amostra e podem ser vistos na tabela 2.

Tabela 2. Concentração das amostras obtidas a partir da absorbância registrada pelo espectrofotômetro.

Amostra	Concentração (ppm)	Absorbância
1	2,152	0,2156
2	ND	0,0016
3	1,015	0,0971
4	2,352	0,2378
5	0,950	0,0906
6	1,647	0,1617
7	0,257	0,0239
8	0,645	0,0608
9	0,579	0,0544
10	0,998	0,0954

*ND – não detectado ($\leq 0,001$ ppm)

Observou-se que todas as amostras estão de acordo com o teor estabelecido pela legislação vigente no país (5ppm), porém para a exportação, faz-se necessário ajuste nos teores de cobre das amostras 1 e 4, já que estas estão acima do valor estabelecido (2ppm). O resultado obtido na amostra 1 pode ser explicado pela maneira em que esta cachaça é comercializada sem rótulo, embalagem reutilizada e proveniente do processo de produção artesanal. A amostra 4 também apresentou valores elevados, sendo esta industrializada e comercializada em diversos locais do município. A amostra 2 não apresentou cobre em sua composição e este resultado é encontrado quando se produz cachaça em aparelhos de alumínio ou aço inoxidável. As amostras 3 e 6 apresentaram valores aceitáveis e acima de 1ppm. Nas amostras 7 e 8, o teor de cobre foi inferior a 1ppm. E as amostras 5, 9 e 10 são envelhecidas e durante o tempo do processo de descanso em tonéis de madeira, o teor de cobre é reduzido.

Para avaliar a relação entre os dados experimentais e a curva padrão de calibração foi feita uma interpolação dos resultados de tal maneira a se obter um gráfico que relaciona as duas curvas,



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

experimental e padrão, como demonstrado na figura 2. Note que a curva experimental está alinhada com a curva padrão de referência, o que nos dá credibilidade nos resultados obtidos.

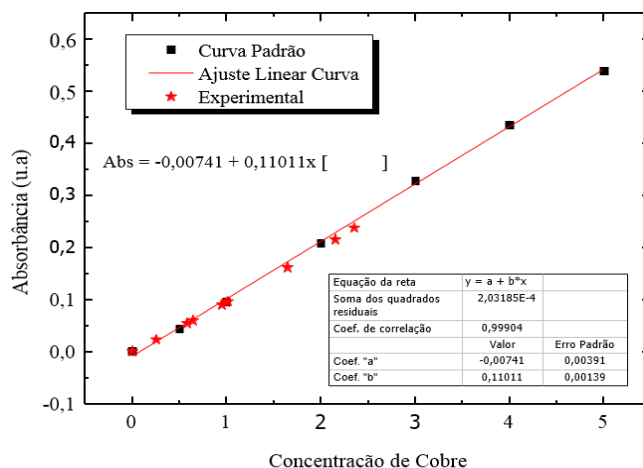


Figura 2. Interpolação dos dados experimentais sobre a curva padrão de referência para o cobre.

Todas as amostras comercializadas no município de Rio Verde estão dentro do padrão nacional de qualidade quanto ao teor de cobre. O teor alcoólico apresentou na maioria das amostras diferenças significativas entre os resultados experimentais e os descritos no rótulo. As melhorias devem acontecer principalmente durante o processo de produção e rotulagem. A fiscalização dos órgãos competentes ainda é precária, e com frequência amostras sem registro no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento e em condições inadequadas são comercializadas. Acredita-se que mudanças durante o processo de produção já estão sendo realizadas, já que os resultados obtidos neste estudo apresentam valores menores de teor de cobre que os encontrados e descritos na literatura.

Conclusão

As dez (10) amostras avaliadas estão de acordo com o padrão nacional, mas nem todas (1 e 4) apresentaram quantidades deste metal para a exportação (máximo 2ppm). Na amostra 2, não foi encontrado cobre, subentendendo-se que esta amostra, possivelmente, não tenha sido produzida em equipamento de cobre. Quanto ao teor alcoólico (valor estimado para cachaça de 38 a 54% vol), as amostras 7 e 9 apresentaram 34 e 37% vol respectivamente, sendo abaixo do estimado e somente a amostra 10 apresentou valor igual ao expresso no rótulo e o encontrado na análise. Os rótulos na maioria das amostras não estão de acordo com a legislação vigente e, muitas vezes, as informações descritas são precárias e ilegíveis.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, S.M.; CARDOSO, M.G.; PEREIRA, M.E.; RIBEIRO, C.F.S.; SILVA, V.F.; AGUIAR, F.C. Levantamento da contaminação por cobre nas aguardentes de cana-de-açúcar produzidas em Minas Gerais. **Ciência Agrotecnologia**. Lavras, v.27, n.3, 2003.

BRASIL. Instrução Normativa n. 58, de 19 de dezembro de 2007. Altera os itens 4 e 9, do Anexo, da Instrução Normativa nº 13, de 29 de junho de 2005. **Diário Oficial da União**. 08 de janeiro de 2008. Seção 1, p.5.

BERNARDI, T.L. et. al. Determinação de cobre em cachaça através de polarografia de pulso diferencial (PPD) e espectroscopia de absorção atômica (EAA). **Revista Tecnológica**. Santa Cruz do Sul, Editora Edunisc, v.8, n.1, 2004.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

BRASIL. Centro de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico que estabelece os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos. Portaria CVS n.18 de 09 de setembro de 2008. **Diário Oficial da União**. São Paulo, p.2-4, 7-9, 2008.

ZENEBON, O.; PASCUET, N.S.; TIGLEA, P.; Bebidas Fermento-destiladas – Determinação do cobre. In: **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1ªed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, cap.9. p.444-445, 2008.



Pré-tratamento ácido associado à radiação de micro-ondas sobre bagaço de cana-de-açúcar para produção de etanol lignocelulósico

Tainara Ferreira Martins¹, Andressa Rossi da Silva², João Pedro Lopes do Nascimento³, Carlos Frederico de Souza Castro⁴

¹ Bolsista FAPEG, graduanda do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Química, Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde. taaai.quimica@gmail.com

² Mestranda do curso de Agroquímica, Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde

³ Mestrando do curso de Agroquímica, Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde

⁴ Orientador Prof^o. Dr^o., Programa de Pós-Graduação em Agroquímica, Laboratório de Química Tecnológica, Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde.

Resumo: A possibilidade de produzir etanol lignocelulósico tem sido um grande atrativo para pesquisadores, pois diversas dificuldades deixam de existir, como a necessidade de aumentar a área plantada para incremento da produção e alto custo de matéria-prima. O pré-tratamento é considerado como sendo um processo central para conversão de biomassa lignocelulósica em combustíveis. Segundo a literatura, os tratamentos químicos têm sido considerados muito promissores. Uma boa alternativa para realizar a hidrólise desejada consiste na utilização de ácidos diluídos, pois se mostram uma ótima opção, com grande possibilidade de resultados viáveis para solubilizar componentes da matéria-prima, como a lignina e a hemicelulose. O presente estudo teve como objetivo investigar a associação da radiação de micro-ondas e aquecimento com manta aquecedora e ataques químicos ácidos, usando como matéria prima bagaço de cana de açúcar, para a obtenção de bioetanol lignocelulósico, a partir da liberação de açúcares fermentescíveis. Para isso foram quantificados os teores de extraíveis, hemicelulose, lignina e celulose no material lignocelulósico bruto e pré-tratados. De acordo com os resultados, a utilização do pré-tratamento ácido em micro-ondas foi capaz de solubilizar parte da hemicelulose, tornando a celulose mais disponível ao ataque enzimático.

Palavras-chave: Ácido Fosfórico, etanol de segunda geração, biocombustível

Pretreatment combined acid with microwave radiation at bagasse sugarcane to produce ethanol lignocellulosic

Abstract: The ability to produce lignocellulosic ethanol has been a major attraction for researchers because several difficulties cease to exist, the need to increase the area planted to increased production and high cost of raw materials. The pre-treatment is considered as a central process for converting lignocellulosic biomass into fuels. According to the literature, chemical treatments have been considered very promising. A good alternative to perform the desired hydrolysis is the use of dilute acids, because they show a good choice with high possibility of viable results to solubilize components of raw material such as lignin and hemicellulose. This study aimed to investigate the association between microwave radiation and heating with heater blanket and chemical acid attacks, using as raw material for sugar cane bagasse, to obtain lignocellulosic bioethanol, from the release of fermentable sugars. For that were quantified the levels of extractables, hemicellulose, lignin and cellulose in raw lignocellulosic material and pretreated. According to the results, the use of acid pretreatment microwave was able to solubilize of the hemicellulose, making it more available to enzymatic attack cellulose.

Keywords: Phosphoric Acid, second-generation ethanol, biofuel

Introdução

O acelerado crescimento econômico global e o desenfreado aumento na demanda energética tem acarretado em uma eminente escassez das reservas de petróleo, principal matriz energética mundial, no que se refere a preservação ambiental, os governos e a sociedade buscam estratégias para a maior produção e maior consumo de combustíveis que sejam limpos, renováveis e sustentáveis. Um dos principais objetivos do uso dos biocombustíveis é a substituição de combustíveis fósseis pelo bioetanol,



uma alternativa que já apresenta indicadores positivos quando comparado a outras opções, permitindo assim a diminuição da dependência externa de energia por recursos não renováveis e a redução dos gases de efeito estufa. (Trennepohl, 2010)

A produção atual de bioetanol depende de matérias-primas sacarinas ou amiláceas, cana-de-açúcar e milho, respectivamente. Entretanto, há um debate considerável sobre a sua sustentabilidade. A comunidade científica tem se esforçado para o desenvolvimento de novos processos que sejam economicamente viáveis. (Bondesson et al, 2013)

Lignocelulose é a biomassa renovável mais abundante na Terra, matérias lignocelulósicas são constituídos principalmente por três componentes: Celulose, hemicelulose e lignina. Um dos principais desafios associados a essas matérias-primas é a necessidade de um pré-tratamento que deixe a celulose disponível para a ação dos processos enzimáticos. Entretanto, o acesso das enzimas para promoção da hidrólise e fermentação dos açúcares disponíveis é dificultado pelas características físico-químicas da lignocelulose. Especialmente, a lignina forma uma barreira impermeável que impede a ação das enzimas, bem como ataques microbianos e oxidativos. As etapas de pré-tratamento têm a finalidade de remover a lignina e hemicelulose, aumentar o teor de açúcares fermentáveis, além de serem economicamente viáveis, prevenir ou impedir a formação de compostos inibidores dos processos de hidrólise e fermentação, e minimizar a degradação dos carboidratos. (Hu e Wen, 2008 ; Monte et al., 2011).

O pré-tratamento com ácido diluído aparece como método mais favorável para aplicações industriais e tem sido estudado para o amplo leque de pré-tratamentos de biomassa lignocelulósica. (Taherzadeh e Karimi, 2008). O mesmo pode ser realizado a temperatura elevada (por exemplo 180 ° C) durante um curto período de tempo ou a uma temperatura mais baixa (por exemplo 120 ° C) durante mais tempo de retenção (30-90 min). Apresenta a vantagem de solubilizar hemicelulose, principalmente xilano, hemicelulose, mas também a conversão solubilizada em açúcares fermentáveis.

Além disso, em alguns estudos, estas misturas são combinadas com micro-ondas, sendo um método alternativo em relação ao aquecimento convencional, porque apresenta a capacidade de criar um campo eletromagnético interpartículas, gerando calor de forma rápida e direta, o que vem a favorecer a ruptura das estruturas recalcitrantes dos lignocelulósicos. Outras vantagens da utilização de tecnologias com micro-ondas incluem fácil operação, baixos consumos energéticos e tempo potencialmente reduzido, além do aumento significativo na eficiência e especificidade das reações (Chen e Lin, 2010).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do ácido fosfórico diluído sobre o bagaço de cana-de-açúcar combinado com uso de irradiação de micro-ondas, ou com a chapa aquecedora, para comparação se ocorrerá ou não mudanças. Estes resultados indicaram quais dos dois métodos, o micro-ondas ou a manta aquecedora será mais promissor para a sacarificação de material lignocelulósico, a fim de reduzir os teores de lignina, promovendo o aumento da celulose e elevação da produção de etanol lignocelulósico.

Material e Métodos

. O bagaço de cana de açúcar, foi obtido junto a uma usina da região, no Laboratório de Química Tecnológica, do IF Goiano – Campus Rio Verde foi realizada a lavagem em água corrente para remover quaisquer sujidades e em seguida devidamente seco em estufa à 35 °C, por 3 dias até massa constante. Foi triturado até a obtenção de um pó homogêneo e armazenado em saco plástico até o seu uso.

Para o ataque ácido, foram adicionados a cada 5 g do material bruto pesado 100 mL de ácido fosfórico (H₃PO₄) na concentração de 1,0 % (v/v). E submetida à irradiação com micro-ondas, durante 60 minutos, sob potência 20%. Também foi avaliado o tratamento por manta de aquecimento, mantendo a amostra sob refluxo durante 60 minutos.

Todos pré-tratamentos foram realizados em triplicata. Foram realizadas análises do material bruto e de uma condição controle, denominada “branco” (apenas com água), totalizando 7 experimentos, conforme a Tabela 1.

Conforme a metodologia relatada por Lin et al. (2010) e Li et al. (2004), foram determinados os teores de celulose, hemicelulose e lignina.

- *Determinação de teor de extraíveis (%E)*: foi realizada em um extrator de Soxhlet, com 300 mL de Hexano PA, durante 8 horas em 5 gramas de amostra do material seco e pré-tratado. Posteriormente, a amostra foi filtrada, seca em estufa a 40 °C e pesada. A quantidade de extraíveis na biomassa, é a diferença de peso antes e depois da extração e expresso em percentagem.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

- *Determinação de teor de hemicelulose (%HC):* 30 mL de solução de hidróxido de sódio 2% foi adicionada a 1 grama do material livre de extraíveis e submetido à fervura por 3 horas. Depois disso, a amostra foi filtrada, lavada com água destilada e em seguida seca em estufa 40 °C até um peso constante. A diferença entre o peso da amostra antes e após esse tratamento corresponde à hemicelulose, sendo expresso em percentagem.

- *Determinação de teor de lignina(%L):* 30 mL de solução de ácido Sulfúrico 72% (v/v) foram adicionados a 1 grama do material livre de extraíveis e o mesmo permaneceu por 24 horas em repouso. Após esse período, adicionou-se água destilada até o volume de 300 mL, e mantido em ebulição por 1 hora. Em seguida, a mistura foi filtrada e o resíduo sólido lavado com água destilada e levado a estufa a 40 °C. O teor de lignina corresponde a massa do resíduo final e expresso em percentagem.

Determinação de teor de celulose: O teor de celulose foi determinado pela diferença entre a massa original e os teores de hemicelulose, lignina e extraíveis. O percentual de celulose (%C) pode ser determinado por: $%C = 100 - \%E - \%HC - \%L$

Tabela 1: Planejamento fatorial para os experimentos de irradiação com micro-ondas e aquecimento convencional.

Ensaio Bruto	Micro-ondas	Manta – Aquecedora	Ácido Fosfórico 1,0% (v/v)
E1		X	X
E2		X	X
E3		X	X
E4	X		X
E5	X		X
E6	X		X

Resultados e discussão

Os dados apresentados a seguir, na Tabela 2, correspondem aos teores de extraíveis, hemicelulose, lignina e celulose para o material lignocelulósico pré-tratado com fosfórico e pré-tratado com água (branco), em diferentes condições de aquecimento.

Tabela 2. Resultados obtidos dos teores de hemicelulose, lignina, extraíveis e celulose.

Experimento	Bruto	Micro-ondas + Ácido Fosfórico	Manta + Ácido Fosfórico
% Extraíveis	19,7	20,7	24,8
%Hemicelulose	28,9	33,0	26,8
%Lignina	21,3	32,7	30,4
%Celulose	30,0	13,6	18,0

Neste trabalho, realizou-se o estudo de variáveis que pudessem influenciar a composição do bagaço da cana-de-açúcar após os pré-tratamentos. Entre elas, avaliou-se a influência do ácido fosfórico 0,1% e as condições de aquecimento.

Comparando os dados obtidos com pré-tratamento usando apenas água, para o bagaço de cana-de-açúcar sem tratamento (in natura) as porcentagens de extraíveis, celulose, hemicelulose e lignina foram, respectivamente, de 19%, 28,9%, 21,3%, 30,0%. Com o pré-tratamento utilizando reagente ácido observa-se que houve uma diminuição no teor celulose. Obteve-se um aumento do teor de extraíveis de 19,7% para 24,8% na manta aquecedora; além do aumento dos teores de hemicelulose que foi de 28,9% para 33,0% no micro-ondas e também da lignina (21,3% para 32,7%). Pode se relatar que o resultado com maior teor de celulose teve como característica no pré-tratamento, a manta aquecedora.



Conclusão

Com base nos resultados obtidos, a utilização do pré-tratamento ácido e o aquecimento na manta aquecedora foi mais eficaz que o micro-ondas, o mesmo foi capaz de solubilizar parte da hemicelulose, tornando a celulose mais disponível ao ataque enzimático para a produção do bioetanol lignocelulósico. Para melhores resultados, estão sendo feitos novos procedimentos experimentais para que seja possível obter dados estatísticos a partir da comparação dos mesmos.

Referências Bibliográficas

BONDESSONO PM, GALBE M, ZACHII G Ethanol and biogas production after steam pretreatment of corn stover with or without the addition of sulphuric acid. **Biotechnol Biofuels** p, 6-11, 2013.

CHEN W. H.; LIN B. C. Effect of microwave double absorption on hydrogen generation from methanol steam reforming. **Int J Hydrogen Energy**, v. 35, 1987-1997, 2010.

HU Z.H.; WEN Z.Y. Enhancing enzymatic digestibility of switchgrass by microwave-assisted alkali pretreatment. **Biochem Eng J**, v. 38, p. 369-78, 2008.

LIN, L.; YAN, R.; LIU, Y.; JIANG, W. In-depth investigation of enzymatic hydrolysis of biomass waste based on three major components: Cellulose, hemicellulose and lignin. **Bioresource Technology**, v.101, p.8271-8223, 2010.

MONTE, J. R.; BRIENZO M.; MILAGRES A. M. F. Utilization of pineapple stem juice to enhance enzyme-hydrolytic efficiency for sugarcane bagasse after an optimized pre-treatment with alkaline peroxide. **Applied Energy**, v. 88, p. 403-408, 2011.

MORETTI, M. M. S.; BOCCHINI-MARTINS, D. A.; NUNES, C. C. C.; VILLENA, M. A.; PERRONE, O. M.; SILVA, R.; BOSCOLO, M.; GOMES, E. Pretreatment of sugarcane bagasse with microwaves irradiation and its effects on the structure and on enzymatic hydrolysis. **Applied Energy**, v. 122, p. 189-195, 2014.

TAHERZADEH MJ, KARIMI K. Pretreatment of lignocellulosic wastes to improve ethanol and biogas production: a review. **Int JMol Sci** , p.1621-1651, 2008.

TRENNEPOHL, T. Mundo depende do petróleo, extraído de 20 países enquanto o etanol tem mais de 100 países aptos a produzi-lo. **Valor Econômico**, 30 jul. 2010.



Utilização de quitosana como suporte para liberação controlada do anti-inflamatório Meloxicam

Isabela Milhomem Dias¹, Rafaela da Silva Ladislau², Pablo Peres de Mendonça³, Flávio Arantes Campos⁴, Rômulo Davi Albuquerque Andrade⁵

¹ Aluna PIVIC, graduanda em Química, Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde. isabelamilhomem@hotmail.com

² Aluna PIVIC, graduanda em Química, Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde.

³ Aluno PIVIC, graduando em Química, Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde.

⁴ Bolsista CAPES, mestrando em Agroquímica, Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde.

⁵ Orientador, Prof^o Dr. do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde. davi.romulo@gmail.com

Resumo: Sistema de liberação controlada de medicamentos possui inúmeras vantagens aos sistemas convencionais, pois, apresenta uma liberação controlada e progressiva do material ancorado, maior tempo de circulação, eficiência terapêutica, minimiza os efeitos colaterais, reduz a toxicidade e utiliza-se menor dosagem do fármaco. Neste contexto, a quitosana é considerada um bom material para a liberação controlada de medicamentos na mucosa oral e em regiões gastrointestinal, por ser seletivamente permeável. Neste trabalho, o anti-inflamatório meloxicam foi ancorado em solução de quitosana, a fim de se analisar as propriedades químicas e os efeitos terapêuticos do fármaco quando ocorre adsorção do anti-inflamatório na solução de quitosana. São várias as vantagens da liberação controlada, entre as quais merece ressaltar que a frequência de administração do medicamento é menor, além de manter a concentração do fármaco constante na faixa terapêutica por um período prolongado, utilizando-se de uma única dosagem, fato que aumenta a adesão do paciente ao tratamento, sendo, portanto um fator relevante quando se refere a tratamentos envolvendo anti-inflamatórios.

Palavras-chave: ancoramento, anti-inflamatório, quitosana

Use of chitosan as a carrier for controlled release of anti-inflammatory drug meloxicam

Abstract: System for controlled release of drugs has several advantages over conventional systems, therefore, has a gradual and controlled release of the anchored material, enhanced circulation time, therapeutic efficacy, minimize the side effects, reduced toxicity and used lower dosage of the drug. In this connection, chitosan is considered a good material for the controlled release of medications to the oral mucosa and gastrointestinal regions, being selectively permeable. In this study, the anti-inflammatory meloxicam was anchored in chitosan solution, in order to analyze chemical properties and therapeutic effects of the drug when adsorption occurs in the anti-inflammatory chitosan solution. There are several advantages of controlled release, among which deserve mentioning that the drug delivery rate is low, and maintains constant drug concentration in the therapeutic range for a prolonged period, using a single dose, which increases adherence to treatment and is therefore an important factor when it comes to treatments involving anti-inflammatory.

Keywords: anchoring, anti-inflammatory, chitosan

Introdução

O biopolímero quitosana tem uma vasta área de aplicação, principalmente na área farmacêutica. Este fato pode ser justificado devido ao baixo custo comercial e suas características biodegradáveis, biocompatível e hidrofílica. Este biopolímero natural pode ser obtido através da quitina pela desacetilação com álcalis (dos Santos, et al., 2011).

A quitosana é considerada um bom material para a liberação controlada de medicamentos na mucosa oral e em regiões gastrointestinais, já que é um material seletivamente permeável (da Silva, et al., 2012). Também possui característica adsorvente, possibilitando a adesão das moléculas de fármacos, essa característica é devido aos pares de elétrons disponíveis para interação, que pode ser observado na figura 1.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

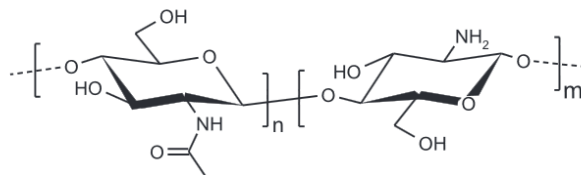


Figura 1. Estrutura química da quitosana.

Fonte: Chemical Structures Starting

Os anti-inflamatórios são fármacos usados para debelar a inflamação, processo mórbido que afeta alguma parte do organismo, o qual é caracterizado por calor excessivo, edema, dor e rubor. Esses fármacos são quimicamente classificados em anti-inflamatórios não-esteróides (AINES) ou corticosteróides (Korolkovas, 2006).

Os principais AINES são: Aspirina, ibuprofeno, naproxeno, diclofenacos, cetoprofeno, piroxicam, tenoxicam e meloxicam. Os principais corticosteróides são: hidrocortisona, prednisolona, metilprednisolona, dexametasona e betametasona (Rang, et al., 2007).

Os AINES estão entre os agentes terapêuticos mais amplamente utilizados no mundo (Rang, et al., 2007). O ácido acetilsalicílico (aspirina) é o fármaco padrão desta classe. São a quarta classe de fármacos mais vendidos no mundo, alcançando 12,4 % das vendas do mercado mundial em 2003 (Welter, et. al., 2006).

Dentre os AINES, o meloxicam ($C_{14}H_{13}N_3O_4S_2$) é um derivado oxicam sendo análogo ao tenoxicam. A estrutura desse composto pode ser observada na figura 2.

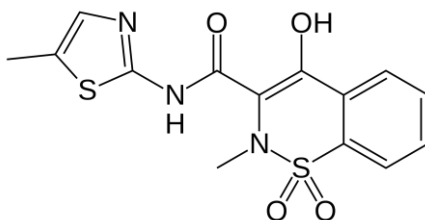


Figura 2. Estrutura química do Meloxicam.

Fonte: Chemical Structures Starting

A liberação controlada é definida como um método em que os materiais bioativos se fazem disponíveis para um alvo específico, a uma taxa e duração pré-determinadas, para cumprir os efeitos necessários. Através da diminuição do processo de perdas e da proteção do ingrediente ativo contra degradações, os dispositivos de liberação controlada visam amenizar os problemas apresentados pelas formulações convencionais, obtendo assim formulações menos tóxicas e mais eficazes (Schaffazick, et. al., 2003).

Além de diminuir as doses excessivas e conseqüentemente, os efeitos colaterais. Oferecendo inúmeras vantagens quando comparados a outros sistemas de dosagem convencional (Cabral, et. al., 2002).

Objetiva-se neste trabalho o ancoramento do fármaco meloxicam em quitosana e a verificação da liberação do fármaco em diferentes faixas de pH.

Material e Métodos

Para o ancoramento do anti-inflamatório em quitosana preparou-se previamente em um balão volumétrico, 5 mL de uma solução aquosa de meloxicam $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ e 25 mL de uma solução de quitosana com concentração de 3% do biopolímero e 2% de ácido acético glacial. Foi pipetada 10 mL da solução polimérica em um béquer de 50 mL e, no mesmo béquer, foi adicionada a solução do fármaco. A solução resultante foi mantida em agitação durante 24 horas.



A mistura foi acidificada até pH 2 através da adição de HCl. A titulação condutimétrica seguiu através da adição de NaOH 0,1 M à solução de quitosana com fármaco ainda em agitação. Os dados da variação do pH e condutividade foram anotados e plotados numa tabela do Origin Lab. 2015, para plotagem de gráfico. A cada variação na condutividade, foram coletadas alíquotas para posterior análise em FTIR (infravermelho).

A análise em FTIR foi feita em Aparelho Modelo Frontier Perkin Elmer, Modelo UATR com 64 scans por Segundo nas regiões entre $650-4000\text{ cm}^{-1}$. Esta análise determina a interação do fármaco com a quitosana pela região de infravermelho absorvida e a identificação desses picos.

Resultados e discussão

O estudo entre as interações ocorridas entre o material adsorvente e o anti-inflamatório foi realizado por titulação condutimétrica (Figura 3) e análise FTIR (Figura 4 e 5).

O pH é uma variável que pode influenciar de forma determinante na adsorção ou desorção da molécula do fármaco (material ancorado) na superfície da quitosana (material ancorante), sendo assim o teste de influência de pH foi feito para avaliar tal efeito.

A partir do volume de NaOH adicionado na solução de meloxicam/quitosana, observa-se que a condutividade da solução tem uma diminuição (Figura 3), pelo fato do H^+ da solução ainda em pH ácido, ser consumido pelo OH^- da base e por consequência a molécula de interesse (meloxicam) é liberada em solução. Este fato é explicado devido a competição eletrônica dos grupos de base com os sítios ativos da molécula de quitosana, por possuírem maior disponibilidade eletrônica, a molécula de interesse desliga-se da estrutura. Observa-se ainda que a medida que o pH se aproxima de 7, os pontos de mudança abrupta de condutividade são evidenciados, ou seja, para o meloxicam na superfície da quitosana, a melhor faixa de liberação se deu em pH 4 a 6,5.

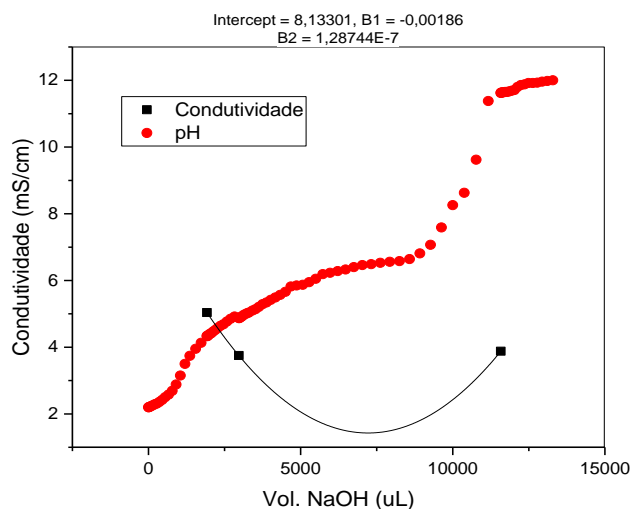


Figura 3. Titulação condutimétrica da solução de quitosana com fármaco titulada com NaOH.

No espectro de infravermelho da solução de quitosana (Figura 4), observa-se uma banda do estiramento OH em 3338 cm^{-1} e outra em 1636 cm^{-1} de estiramento CO. Bandas nessas regiões foram observadas também em trabalho realizado por Campana Filho (2001) em que avaliaram efeito de aditivos para obtenção desse polímero. Com a identificação das bandas características da quitosana, foi possível determinar as características e comportamentos das interações e liberação controlada do anti-inflamatório meloxicam com o biopolímero.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

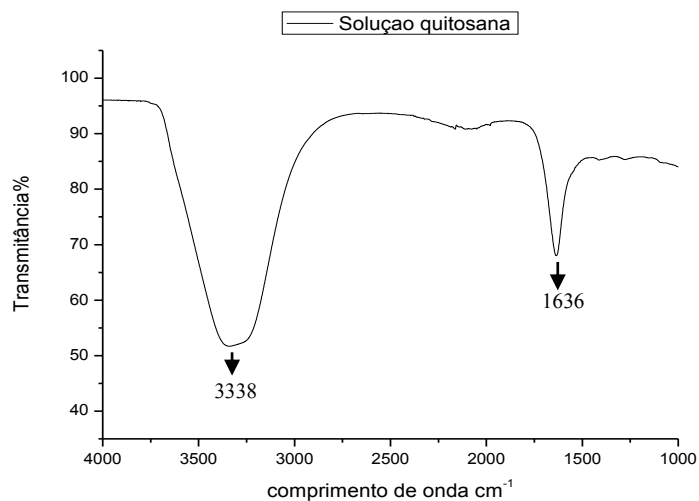


Figura 4. Análise FTIR da solução de quitosana.

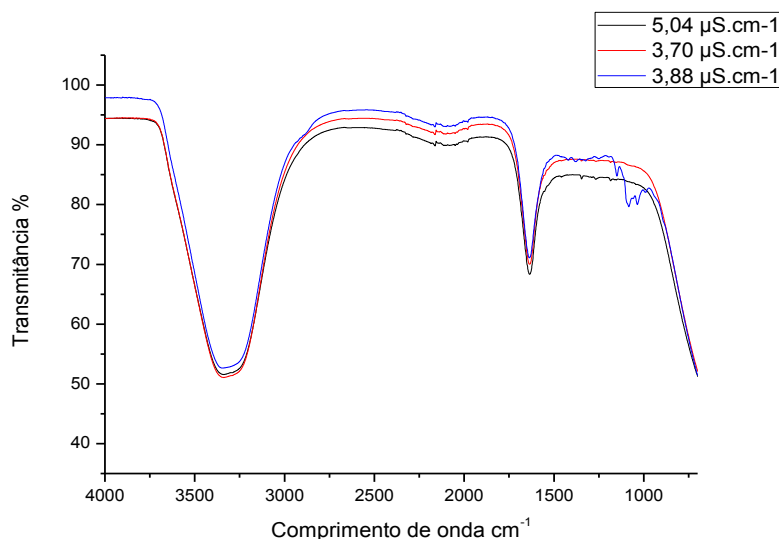


Figura 5. Análise FTIR das alíquotas coletadas em momentos em que houve mudança de condutividade.

Picos característicos nas regiões de 3300, 1600 e 900 cm^{-1} podem ser observados na Figura 5, esses picos são resultantes da interação do ancoramento/liberação do anti-inflamatório meloxicam com a quitosana, demonstrado pelo alargamento e deslocamento das bandas, além disso, essas bandas sofrem alargamento e diminuição na intensidade, pelas interações ocorridas na superfície do polímero e as cargas livres na molécula do fármaco, os pontos em que se tem as maiores intensidades estão relacionados a liberação do meloxicam da superfície do biopolímero tendo como resultado o aumento da condutividade da solução.

Conclusão

Através das análises de FTIR das alíquotas coletadas durante a titulação condutimétrica, é possível observar picos intensos e característicos, demonstrando a eficácia da quitosana como material adsorvente para o suporte do fármaco meloxicam. A titulação condutimétrica permitiu observar que houveram liberações, sendo elas em maior número em meio ácido o que viabiliza o uso de quitosana como material carreador do fármaco.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Referências Bibliográficas

CABRAL, E. C. M.; ZOLLNER, R. L.; SANTANA, M. H. "Preparation, characterization and in vivo assays of liposomes and microspheres (PLGA) useful for desensitization therapy in allergy," **First Brazilian Winter School on Nanobiotechnology-Rede Nanobiotec.** 171-172, 2002.

CAMPANA FILHO, S. P.; SIGNINI, R. Efeito de Aditivos na Desacetilação de Quitina. **Polímeros: Ciência e Tecnologia.** n. 11, p. 169, 2001.

DA SILVA, R. L. **Sistemas de liberação controlada de quitosana contendo antígeno capsular Vi de Salmonella Typhi.** Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) apresentada ao Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará. Belém, 2012.

DOS SANTOS, P.T.A. **Novos Materiais Híbridos a base de $ZnAl_2O_4$ Dopados com Európio.** Tese (Doutorado em Engenharia de Processos) apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2011.

KOROLKOVAS, A.; FRANÇA, F. F. A. C. **Dicionário Terapêutico Guanabara**, 13 ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2006.

RANG, et al. **Farmacologia.** Rio de Janeiro. Elsevier, 2004. Sloan, Frank. A. Hsieh, Chee-Ruey.; **Pharmaceutical innovation**, Cambridge University Press; 2007.

SCHAFFAZICK, S. R.; GUTERRES, S. S. U.; FREITAS, L. D; POHLMANN, A. R. Caracterização e estabilidade físico-química de sistemas poliméricos nanoparticulados para administração de fármacos. **Química Nova**, v. 26, p. 726-737, 2003.

WELTER, I. R.; OLIVEIRA, Z; VIEIRA, I. C. V. Construção e aplicação de biossensores usando diferentes procedimentos de imobilização da peroxidase de vegetal em matriz de quitosana. **Química Nova**, v. 29, nº 5, p.932-939, 2006.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

CIÊNCIAS HUMANAS

Psicologia



A Crença na Vida Após a Morte: Uma Análise dos Resultados do European Values Survey

Marília Glenda Mesquita Oliveira¹, Marina Silva Alves², Lenny Francis Campos de Alvarenga³, Claudio Herbert Nina-e-Silva⁴

¹ Bolsista Pibic/UniRV, graduanda do Curso de Psicologia, Universidade de Rio Verde (UniRV).

² Acadêmica do Curso de Psicologia, UniRV.

³ Orientador, Prof. Adjunto, Faculdade de Direito/UniRV e LAPAN/UniRV

⁴ Co-Orientador, Prof. Adjunto, Laboratório de Psicologia Anomalística e Neurociências (LAPAN), UniRV.

Resumo: A morte é a última fase do desenvolvimento humano e animal, mas parece ainda ser um assunto evitado por muitas pessoas. Há várias maneiras de se encarar a morte e enfrentar, portanto, a perda de alguém. O *European Values Survey* foi o primeiro estudo longitudinal sistemático sobre mudanças nas atitudes e valores de um grande número de países. Além disso, *European Values Survey* tem sido utilizado por pesquisadores da psicologia da religião para analisar a relação entre crenças religiosas e as crenças relativas à vida após a morte e à reencarnação. Desse modo, o objetivo do presente estudo foi analisar a crença na vida após a morte a partir dos resultados do *European Values Survey*. Verificou-se que a crença da vida após a morte é prevalente na maioria dos países pesquisados. Acredita-se que a religião pode influenciar na maneira que as pessoas encaram a morte e até mesmo a vida após a morte. Considera-se importante a realização de pesquisas similares em uma escala microssociológica, visto que os dados considerados neste trabalho foram macrossociológicos.

Palavras-chave: crenças religiosas, vida após à morte, Psicologia da Religião.

The belief in life after death: an analysis of the European Values Survey

Abstract: The death is the last human and animal development phase, but it seems to be an issue avoided by many people. There are several ways of face the death and cope the loss of someone. The European Values Survey was the first longitudinal and systematical study upon the attitudes and values changes of a great number of countries. Moreover, the European Values Survey has been used by Psychology of Religion researchers to analyze the relation between religious beliefs and the beliefs related to the life after death and reincarnation. Therefore the aim of this study was to analyze the belief in the life after death from the results of European Values Survey. It was verified that the belief in the life after death is prevalent in the most of the surveyed countries. We consider that the religion may influence the way by which the people face the death and even the life after death. We also consider important the realization of similar studies in a microssociological scale because the present results were macrossociological.

Keywords: religious beliefs, life after death, Psychology of Religion.

Introdução

A morte é a última fase do desenvolvimento humano e animal, mas parece ainda ser um assunto evitado por muitas pessoas, já que muitos costumam viver como se o seu desenvolvimento nunca fosse chegar a essa etapa, o que é comum em adolescentes, por exemplo, que acham que nunca ficarão velhos.

O desenvolvimento caracterizado por nascer, viver e morrer é uma certeza, uma verdade universal e comum a todas as culturas humanas que já existiram, existem e ainda existirão na face da Terra. Outra característica humana é que sempre pensamos e refletimos sobre a finitude da vida, e sempre estivemos perplexos com a morte (Costa, 2009).

Portanto essa perplexidade não é algo atual, ela passou e ainda passa de geração para geração fazendo com que a morte seja um assunto sempre evitado e encarado como algo que não seja natural.

Ao analisarmos algumas culturas do passado, percebe-se uma espécie de abominação à morte, enquanto que em outras culturas antigas têm-se uma relação mais saudável com a morte (Pires, 1999). Culturas que ainda vivem de uma maneira tradicional, costumam ter o culto aos mortos como uma de suas práticas (Pires, 1999), sendo este, provavelmente, um fato sempre afastado da realidade moderna. A psiquiatria entenderá este afastamento como um ato natural, já que para nosso inconsciente a morte nunca é possível quando se trata de nós mesmos (Kübler-Ross, 1998).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Sendo assim, a morte passa a ser encarada como algo que não é aceitável e nem um pouco natural, mesmo que em alguns momentos as circunstâncias da vida nos deixe conscientes, o fato é que a morte é posteriormente esquecida e ninguém se prepara para ela, nem para sua morte e nem para a morte de alguém.

De acordo com Kübler-Ross (1998, p. 11) “há muitas razões para se fugir de encarar a morte calmamente. Uma das mais importantes é que hoje em dia, morrer é triste demais sob vários aspectos, sobretudo é muito solitário, muito mecânico e desumano”. Portanto, há várias maneiras de se encarar a morte e enfrentar, portanto, a perda de alguém. Além de passar pela fase do luto, a crença na vida após a morte pode ser um fator que ajude as pessoas a passar pelo luto de forma mais tranquila e aceitável.

O *European Values Survey* é um projeto de pesquisa social longitudinal sobre as atitudes e os valores europeus que vem sendo desenvolvido pela Universidade de Louvain e pela Universidade de Tilburg. De acordo com Halman (2001, p.1), o objetivo primordial do *European Values Survey* é “explorar empiricamente os padrões e mudanças nas diferenças e semelhanças transnacionais nos valores sociais básicos na Europa”. Por ser o primeiro estudo longitudinal sistemático sobre mudanças nas atitudes e valores de um grande número de países, os dados do *European Values Survey* têm sido utilizados por pesquisadores da psicologia da religião para analisar a relação entre crenças religiosas e vários tipos de atitudes, inclusive as crenças relativas à vida após a morte e à reencarnação (Haraldsson, 2006).

Desse modo, o objetivo do presente estudo foi analisar a crença na vida após a morte a partir dos resultados do *European Values Survey*.

Material e Métodos

O presente estudo foi um estudo bibliográfico que envolveu análise documental. Os dados do *European Values Survey* (Halman, 2001; Haraldsson, 2006) a respeito da crença dos europeus na vida após a morte foram comparados com os dados relativos à “confissão religiosa”.

Resultados e discussão

De acordo com os dados do *European Values Study* (Halman, 2001; Haraldsson, 2006), o número de pessoas que acreditavam em vida após a morte na Europa Ocidental, Europa Oriental e nos Países Nórdicos foi igual a, respectivamente, 59%, 47,6% e 52%.

Na Europa Ocidental, os maiores percentuais de pessoas que acreditavam na vida após a morte foram observados em três países de forte tradição católica (Malta, 86%; Irlanda, 79%; e Itália, 73%) e de maioria católica relativa (Suíça, 64%). No entanto, o menor percentual de crença na vida após a morte também foi observado em um país de maioria católica relativa (Alemanha, 39%).

Os dados da Europa Oriental sobre a crença na vida após a morte foram semelhantes aos registrados na Europa Ocidental em termos de variabilidade. Os países de maior tradição católica da Europa Oriental foram os que apresentaram maior crença na vida após a morte: Polônia (80%), Lituânia (79%), Eslováquia (68%) e Romênia (68%). Por outro lado, apenas 15% dos entrevistados da antiga Alemanha Oriental relataram acreditar em vida após a morte. Com exceção da antiga Alemanha Oriental, os ex-países governados por ditaduras comunistas da Europa Oriental apresentaram índices elevados de crença na vida após a morte, demonstrando que a doutrinação materialista do comunismo não foi capaz de suplantar a influência das religiões tradicionais nesses países.

Nos Países Nórdicos, nos quais há predomínio do protestantismo e há um grande número de ateus e agnósticos, também houve variabilidade entre os percentuais de crença na vida após a morte entre os países da região. O maior percentual de crença na vida após a morte foi registrado na Islândia (78%), e o menor na Dinamarca (38%). Comentando sobre esses resultados, Haraldsson (2006, p. 71, tradução nossa) afirmou que embora “a visão dominante da ciência é a de que a morte marca o fim da existência pessoal, e que a Psicologia e as Ciências Biológicas concordem com essa posição, é evidente que a concepção popular discorda desse ponto de vista”.

Os percentuais médios de crença na vida após a morte descritos pelo *European Values Survey* (Halman, 2001; Haraldsson, 2006) foram semelhantes aos resultados da pesquisa realizada pelo Datafolha (2007), com 5700 participantes em 236 municípios de todas as regiões do Brasil, que indicaram que 60% dos brasileiros entrevistados acreditavam totalmente em vida após a morte.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Resultados parecidos com European Values Survey (Halman, 2001; Haraldsson, 2006) também foram descritos pelo *The General Social Survey* (Greeley; Hout, 1999), cujos dados indicaram que a crença na vida após a morte foi maior entre os norte-americanos protestantes (85,5 %) e católicos (81,5%), embora a crença na vida após a morte entre norte-americanos sem afiliação religiosa tenha alcançado 60%.

Sabe-se que a morte pode ser encarada de diversas formas quando se relaciona este aspecto do desenvolvimento com alguma crença religiosa. Por este motivo é que não existe uma maneira universal de encará-la e muito menos de conceituar a religião na atualidade, já que a modernidade trouxe um apanhado maior de religiões.

A alta prevalência da crença na vida após a morte na maioria dos países investigados pelo *European Values Survey* pode ser explicada em termos antropológicos e psicológicos. Antropologicamente, toda religião é um lugar de memória e de identidade que oferece às pessoas um referencial comum no qual o grupo exprime essa identidade. As religiões, segundo Kübler-Ross (1998), unem e permitem uma celebração das lembranças, ao mesmo tempo em que transformam o espaço social estabelecendo uma comunidade. Sendo assim, para reunir essa comunidade os indivíduos optam por aquela religião que tenha aspectos que mais se parecem com suas crenças, e são exatamente essas crenças que irão influenciar na maneira de agir frente à temática de vida após a morte.

Isso acontece porque a religião sempre apresentou um aspecto intelectual. Aquele que crê nos fundamentos de sua religião define seus conceitos de humanidade e mundo sobre o divino e sobre a vida, adquirindo esse repertório através de escrituras sagradas, credos, doutrinas e se expressando nas cerimônias religiosas (Hermann, 1997).

Portanto, a religião faz com que as pessoas promovam uma história cultural relacionada a cada crença em questão e, no caso específico da crença na vida após a morte, contribui para a permanência dessa concepção no imaginário social. Nesse sentido, deve-se entender que a religião traz uma reflexão sobre as possíveis relações culturais de determinada população. Isso pode ocorrer através das mensagens religiosas, vivências culturais de cada religião, podendo identificar as experiências de cada singularidade religiosa, tais como a crença na vida após a morte (Hermann, 1997).

Do ponto de vista psicológico, a crença religiosa na vida após a morte é reconfortante, fornecendo meios eficazes de enfrentamento do estresse e do transtorno psicológico (Flannelly, et al., 2006). Há inúmeras evidências da existência de uma correlação positiva entre o sentimento religioso, incluindo a crença na vida após a morte, e o bem-estar psicológico (Flannelly et al., 2006).

No estudo de Flannelly et al. (2006), verificou-se a associação entre a crença na vida após a morte e seis categorias de transtorno psicológico (ansiedade, depressão, obsessão-compulsão, paranóia, fobia e somatização) em uma amostra nacional de 1.403 norte-americanos adultos. Os resultados indicaram uma relação inversa e estatisticamente significativa entre a crença na vida após a morte e a severidade dos sintomas em todas as seis categorias de transtorno psicológico. Concluiu-se que esses resultados se deveram ao fato de que a religião, como sistema de crença sócio-cultural apropriado pelo indivíduo, proporciona sentido à vida e um quadro de referência para a compreensão do mundo. Por conta disso, a religião em geral, e a crença na vida após a morte em particular, teria uma influência positiva sobre o indivíduo, prevenindo e/ou minimizando os sinais e sintomas de transtornos psicológicos (Flannelly, et al., 2006).

Além disso, a crença na vida após a morte pode ajudar a colocar nossas experiências em um contexto mais amplo, proporcionando ao indivíduo uma identidade mais espiritualizada e tornando os problemas do mundo material menos ameaçadores (Flannelly et al., 2006).

Mesmo não sendo um novo assunto, a psicologia e a ciência ainda trazem assuntos problemáticos em alguns lugares como na cultura ocidental moderna, é por este motivo que acrescentar a psicologia com o intuito de vincular o aspecto psicológico a ciência natural e biológica relacionados a estudos sobre religião pode se conseguir um avanço maior nas ciências humanas.

Antes de mais nada é necessário definir a Psicologia e sua definição mais clássica e conhecida é que é o estudo do comportamento humano. Neste quesito as práticas religiosas são comportamentos humanos e, por isso, fazem parte do objeto de estudo da Psicologia.

Essas práticas religiosas, ou seja, o comportamento humano vinculado a religião, faz com que o indivíduo responda, emocional e cognitivamente, todos os comportamentos que considera divinos, sendo essa a base para a experiência religiosa. Assim o indivíduo tem experiências referentes ao encontro com



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Deus. Vale ressaltar que esse encontro varia de acordo com as expressões das práticas religiosas (Flannelly et al., 2006).

Portanto, a psicologia não considera o pressuposto teológico da experiência direta com a divindade, mas sim que a experiência religiosa faz parte da consciência humana. Mas sim como uma ciência que quer estudar ou descrever o que pode ser observado – o comportamento humano (no caso, os relatos e comportamentos religiosos, coletivos ou individuais).

A Psicologia também se preocupa em como os homens experimentam a religião em suas vidas, e como esta experiência, as vezes, pode se tornar patológica. Para isto, a psicologia da religião está realizando várias pesquisas para identificar uma vivência religiosa normal e patogênica, bem como entender como os religiosos usam a religiosidade para resolver problemas (como crises e traumas) (Flannelly, et al. 2006).

Na perspectiva psicológica, o estudo da religião é importante por esta ser um pilar para nossa sociedade, por ser parte integral da personalidade e do comportamento humano que podem ter uma função positiva na vida e na personalidade.

Conclusão

O objetivo do presente estudo foi analisar a crença na vida após a morte a partir dos resultados do *European Values Survey*. Verificou-se que a crença da vida após a morte é prevalente na maioria dos países pesquisados. Nesse sentido, a religião pode influenciar na maneira que as pessoas encaram a morte e até mesmo a vida após a morte. Considera-se importante a realização de pesquisas similares em uma escala microssociológica, visto que os dados considerados neste trabalho foram macrosociológicos. A continuação do trabalho da bolsista envolve a análise de dados empíricos microssociológicos referentes a região de Rio Verde, Goiás.

Referências Bibliográficas

- COSTA, R. **A Morte e as Representações do Além na Idade Média: Inferno e Paraíso na obra Doutrina para crianças (c. 1275) de Ramon Llull. Pequena Morte**, 2009. Retirado em 06/11/2014, <http://www.ricardocosta.com/pub/morte.htm>.
- FLANNELLY, K.J. et al. Belief in Life After Death and Mental Health: Findings from a National Survey. **The Journal of Nervous and Mental Disease**, v.194, n.7, p.524-529, 2006.
- HALMAN, L. **The European Values Study: A third wave. Sourcebook of the 1999-2000 European Values Study Surveys**. Tilburg: EVS, WORC, Tilburg University, 2001.
- HARALDSSON, E. Popular psychology, belief in life after death and reincarnation in the Nordic countries. Western and Eastern Europe. **Nordic Psychology**, v.58, n.2, p.171-180, 2006.
- HERMANN, J. História das Religiões e Religiosidades. Em: C. F. Cardoso & R. Vainfas, (Orgs.), **Domínios da história: ensaios de teoria e metodologia** (pp. 474 – 507). Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- KÜBLER-ROSS, E. **Sobre a morte e o morrer**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- PIRES, A.P. **O culto aos antepassados em Macau**. Porto-Portugal: Edições Afrontamento, 1999.



Propriedades discriminativas na seleção de culturantes: dados preliminares

Saulo Mendonça Segantini¹; Rafael Peres Macedo²; Raiene Sara Cardoso³; Isabela Guimarães Lemes⁴; Fábio Henrique Baia⁵

¹ Bolsista Pibic/CNPq, graduando do Curso de Psicologia, Universidade de Rio Verde., saulo182@hotmail.com

² Bolsista Pibic/CNPq, graduando do Curso de Psicologia, Universidade de Rio Verde.

³ Bolsista Pibic/CNPq, graduanda do Curso de Psicologia, Universidade de Rio Verde..

⁴ Graduanda do Curso de Psicologia, Universidade de Rio Verde.

⁵ Orientador, Prof. Doutor da Faculdade de Psicologia, Universidade de Rio Verde. fabio@unirv.edu.br

Resumo: Este trabalho avaliou potenciais efeitos discriminativos na seleção de culturantes. Em um estudo anterior, verificou-se que a programação de consequências culturais contingentes a culturantes produziram aumento da frequência de contingências comportamentais entrelaçadas e seus produtos agregados. Já a quebra da relação contingente produziu diminuição na frequência dos culturantes. Naquele estudo diferentes estímulos estiveram relacionados a metacontingência ou a quebra da relação contingente. Investigou-se aqui se a ausência de estímulos ambientais correlacionados a diferentes condições poderia influenciar na seleção culturante. Participaram seis estudantes universitários, divididos em duas tríades. As tríades foram expostas a tarefa de inserção de números. Na condição A as consequências culturais foram contingentes a culturantes. Na condição B houve a quebra da metacontingência. Foi utilizado o delineamento ABAB. Os resultados preliminares indicam que uma tríade foi incapaz de produzir consequências culturais mesmo após 10 sessões na condição B, o que sugere ausência do efeito selecionador dessas consequências. Já a segunda tríade foi capaz de produzir consequências culturais em frequência que atendeu ao critério de estabilidade. Os resultados preliminares são ainda inconclusivos e nova coleta de dados está ocorrendo para verificar qual será o desempenho de uma terceira tríade.

Palavras-chave: Metacontingência, culturantes, consequências culturais, discriminação.

Discriminative propriety on culturant selection: preliminar datas

Abstract: This study evaluated potential discriminatory effects on culturants selection. In a previous study, it was found that the programming cultural consequences contingents to culturants produced an increase of the frequency of interlocking behavior consequence and their aggregate product. Instead, the breaking of the contingent relation produced a decrease in the frequency of culturants. In that study different stimulus were related to metacontingency or the breaking of contingent relation. It is investigated here if the lack of environmental stimulus related to different conditions could influence culturant selection. They attended six college students, divided into two triads. The triads were exposed to numbers insertion task. Provided the cultural consequences were contingent on culturants. In B condition was the breaking of the metacontingency. The ABAB design was used. Preliminary results indicate that a triad was unable to produce cultural consequences even after 10 sessions in condition B, what suggests absence of the selection effect of these consequences. The second triad was able to produce cultural consequences in a frequency that attended the stability criterion. Preliminary results are still inconclusive and new data collection is running to find what will be the performance of a third triad.

Keywords: Metacontingency, culturant, cultural consequences, discrimination.

Introdução

Discriminação descreve uma situação na qual respostas operantes tornam-se mais frequentes na presença do que na ausência de um estímulo (Skinner, 1953). A discriminação não é um processo mas sim efeito de um processo de reforçamento diferencial (Sério et al., 2002). O efeito discriminativo é bem conhecido na literatura operante, porém pouco se sabe se em metacontingências também é possível observar o efeito discriminativo.



Metacontingência descreve uma relação contingente entre culturantes e consequências culturais (Glenn; Malott, 2004). Os culturantes são compostos por contingências comportamentais entrelaçadas (CCE) e seus produtos agregados (PA) (Hunter, 2012). Alguns estudos experimentais têm demonstrado que metacontingências produzem a seleção de culturantes (Alfaix-Melo; Souza; Baia, 2010; Sampaio et al., 2013; Soares et al., 2012; Vichi; Glenn; Andery, 2009).

Vieira (2010) investigou de que modo dicas ambientais antecedentes participam da determinação da seleção de culturantes. O estudo envolveu a utilização do procedimento de inserção de números, no qual, participantes adicionam números em um programa de computador. Caso os números adicionados pelos participantes atenda um critério pré-estabelecido, como por exemplo, a soma dos números de um participante específico menor do que a de seu companheiro, bônus trocáveis por dinheiro eram apresentados. O estudo envolveu dois tipos de exigência ambiental em uma condição o fundo da tela do programa era vermelho e os participantes precisam adicionar números menores do que a de seus companheiros. Em outra condição o fundo de tela era azul, e o critério exigido foi a soma dos números de ambos os participantes terem o mesmo valor. Os resultados obtidos por Vieira (2010) demonstram que os participantes inseriam números com diferentes somas a depender da dica ambiental (i.e., cor da tela) que sinalizava os diferentes critérios ambientais externos.

Em um estudo anterior realizado por nosso grupo de pesquisa, foi possível observar que o uso de critérios de estabilidade relativos são uma estratégia interessante para investigações experimentais de metacontingências (BAIA, et al, 2015). Participaram daquele estudo seis estudantes universitários divididos em duas tríades. Foi utilizado o delineamento ABAB. Na condição A apenas consequências individuais estavam disponíveis. Na condição B consequências individuais e consequências culturais estiveram contingentes a operantes e culturantes, respectivamente. A tarefa utilizada foi a mesma do estudo de Vieira (2010). Os resultados indicam que a programação de metacontingências foi suficiente para seleção de culturantes (condição B). Quando a metacontingência foi suspensa a frequência de culturantes foi reduzida sistematicamente (condição A). Naquele estudo, foram programados diferentes estímulos correlacionados a cada condição. Uma pergunta que se ergue é se a ausência de estímulos correlacionados a cada condição produziria diferentes desempenhos, quando comparados aos desempenhos dada a correlação entre estímulos e condição.

Esta pesquisa investigou se a ausência de estímulos correlacionados a diferentes condições poderia produzir diferentes desempenhos quando comparado aos obtidos no estudo de Baia et al (2015). Previu-se que a ausência de sinalização da mudança de condições conduziria a maior quantidade de sessões para atendimento do critério de estabilidade.

Material e Métodos

Participantes

Participaram do estudo seis estudantes universitários matriculados nos primeiros semestres de seus cursos de graduação. Os participantes foram distribuídos em dois grupos: Grupo 1 (G1) e Grupo 2 (G2).

Equipamento e Material

Três notebooks, programa META2, filmadora, gravador digital, uma mesa, três cadeiras e ainda R\$ 325,00 em dinheiro foram utilizados. O experimento foi realizado no Laboratório de Psicologia Experimental da Universidade de Rio Verde (UniRV). Empregaram-se duas salas, tendo a sala de espera uma cadeira e uma mesa. Na outra sala, os participantes desempenharam a tarefa experimental onde havia três mesas e três cadeiras.

Procedimento

Cada participante foi conduzido a sala de espera, na qual foi lido e assinado o Termo de Consentimento Livre Esclarecido em que constava a aprovação do Comitê de Ética Protocolo 804.954.

Descrição Geral da Tarefa

A partir de um procedimento de tentativas discretas, ao iniciar o ciclo o computador apresentava os estímulos numéricos simultaneamente. Os participantes inseriam números nos quadrados e confirmavam suas escolhas ao clicar em O K. Após confirmarem suas escolhas, as consequências eram apresentadas. Havia diferentes exigências ambientais para consequências individuais (operantes) e consequências culturais (culturantes). Os operantes eram caracterizados pela soma dos estímulos numéricos apresentados pelo computador e os números inseridos pelos participantes. Caso essa soma nas



quatro colunas resultassem um número ímpar consequências individuais eram apresentadas. As consequências individuais, em caso de atendimento ao critério para liberação das consequências individuais eram caracterizadas por: (1) um estímulo sonoro simultâneo a (2) estímulos visuais – o valor da magnitude da consequência individual com o símbolo matemático da adição (e.g., +100) e (3) adição de pontos ao contador individual. Quando o critério para liberação de reforços positivos não foi atendido (i.e., quando alguma das quatro somas resultava em número par) eram apresentados: (1) som; (2) realce das bordas na cor amarela dos estímulos numéricos apresentados pelo computador; (3) apresentação do valor da magnitude dos pontos com o símbolo de subtração (e.g., -10) e; (4) a retirada de pontos do contador individual. Ao fim de cada tentativa foram apresentados também estímulos sonoros e visuais relacionados a acertos e erros operantes e acertos e erros culturais.

Em relação aos culturantes, o critério ambiental para liberação das consequências culturais era a geração de um produto agregado, cuja soma do participante antigo fosse menor ou igual à soma do participante mais recente. Para garantir o entrelaçamento de contingências comportamentais foi utilizada a programação de respostas alternadas. Assim, durante o desempenho na tarefa apenas um dos participantes tinha a possibilidade de manipular o computador. O computador do parceiro da dupla era mantido inoperante, até que seu parceiro concluísse a ciclo de inserção de números.

Em caso de produção agregada que atendesse ao critério ambiental, consequências culturais eram apresentadas. Essas consequências eram caracterizadas por: (1) um som, distinto daquele apresentado ao operante; (2) apresentação do estímulo visual do valor da magnitude da consequência cultural com o símbolo matemático da adição (e.g., +300) no meio dos quadrantes e; (3) adição da metade desse valor nos contadores de bônus de cada participante. Caso o produto agregado não atendesse o critério ambiental, as consequências culturais apresentadas eram: (1) um som específico, distinto dos outros sons programados; (2) realce em amarelo do quadrado de soma dos participantes, por 8 s e; (3) apresentação do símbolo + em conjunto ao algarismo zero no centro da tela (e.g., +0).

A tentativa se encerrava quando o computador apresentava as suas consequências, as quais eram seguidas por um intervalo entre tentativas (ITI) de 7 s, os quadrantes tiveram seus tamanhos diminuídos e o teclado do computador permanecia inoperante. Se na tentativa anterior o critério operante para produção de reforços positivos houvesse sido atendido, o computador apresentava novos estímulos numéricos em todos os quadrantes. Porém, se não houvesse sido atendido, o computador reapresentava os estímulos numéricos nas células com realce amarelo cuja soma não havia resultado em um número ímpar. Entretanto, o não atendimento ao critério ambiental (ou do sistema receptor) para liberação de consequências culturais não produzia apresentação de diferentes eventos na tentativa subsequente.

Havia duas condições A e B. Na condição A apenas consequências individuais estavam disponíveis na condição B consequências individuais e consequências culturais estavam disponíveis. Nenhuma dica ambiental foi diferente entre as condições.

Resultados e discussão

A primeira tríade produziu consequências individuais que atenderam o critério de estabilidade de 90% de coleta das consequências programadas por duas sessões. Entretanto, quando expostos a condição B a tríade foi incapaz de produzir consequências culturais em frequência suficiente para atendimento ao critério de estabilidade. Assim, a tríade foi encerrada na décima sessão da condição B. Esse resultado é distinto do encontrado por Baia et al. (2015) uma vez que naquele estudo ambas as tríades atenderam ao critério de estabilidade em todas as condições.

A segunda tríade também atendeu ao critério de estabilidade na condição A. Na condição B a tríade foi capaz de produzir consequências individuais e culturais que atendiam ao critério de estabilidade. Foi então realizado o regresso a condição A, observou-se redução na frequência de culturantes quando a metacontingência foi suspensa. Entretanto, essa redução não foi suficiente para atendimento ao critério de estabilidade para reversão a segunda exposição a condição B.

Conclusão

Os resultados obtidos são ainda inconclusivos, uma tríade foi incapaz de atender ao critério. Já a outra tríade parece capaz de ter aprendido. Nesse sentido, é impossível determinar se a ausência de sinalização produziu algum efeito que sugeriria que naquele estudo houve um efeito discriminativo desses estímulos em relação a culturantes.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Referências Bibliográficas

ALFAIX-MELO, M. DE A.; SOUZA, E. P.; BAIA, F. H. Metacontingências experimentais: avaliação do papel de consequências culturais sobre a seleção de culturantes. **Psicologia IESB**, v. 2, p. 1–21, 2010.

GLENN, S. S.; MALOTT, M. E. Complexity and Selection: Implications for organizational change. **Behavior and Social Issues**, v. 13, p. 89–106, 2004.

HUNTER, C. S. Analyzing Behavioral and Cultural Selection Contingencies. **Revista Latinoamericana de Psicologia**, v. 44, n. 1, p. 43–54, 2012.

SAMPAIO, A. A. S. et al. Exploring the role of verbal behavior in a new experimental task for the study of metacontingencies. **Behavior and Social Issues**, v. 22, p. 87–101, 2013.

SÉRIO, T. M. DE A. et al. Os conceitos de discriminação e generalização. In: SÉRIO, T. M. DE A. et al. (Eds.). **Controle de estímulos e comportamento operante: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 2002. p. 7–24.

SKINNER, B. F. **Science and Human Behavior**. [s.l.] Free Press, 1953.

SOARES, P. F. R. et al. Efeitos de consequências culturais sobre a seleção e manutenção de duas práticas culturais alternadas. **Revista Brasileira de Análise do Comportamento**, v. 8, p. 37–46, 2012.

VICHI, C.; GLENN, S. S.; ANDERY, M. A. P. A. A metacontingency experiment: effects of contingent consequences on patterns of interlocking contingencies of reinforcement. **Behavior and Social Issues**, v. 18, p. 41–57, 2009.

VIEIRA, M. C. **Condições antecedentes participam de metacontingências?** [s.l.] Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2010.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Seleção de Culturantes: utilização de critério de estabilidade relativo

Rafael Peres Macedo¹; Saulo Mendonça Segantini²; Lesley Diana de Souza³; Isabela Guimarães Lemes⁴; Fábio Henrique Baia⁵

¹ Bolsista Pibic/CNPq, graduando do Curso de Psicologia, Universidade de Rio Verde., papinha_peres@hotmail.com

² Bolsista Pibic/CNPq, graduando do Curso de Psicologia, Universidade de Rio Verde.

³ Bolsista CNPq, Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento, Universidade de Brasília.

⁴ Graduanda do Curso de Psicologia, Universidade de Rio Verde.

⁵ Orientador, Prof. Doutor da Faculdade de Psicologia, Universidade de Rio Verde. fabio@unirv.edu.br

Resumo: Metacontingência descreve a relação contingente entre culturantes – contingências comportamentais entrelaçadas (CCEs) e produto agregado – e consequências culturais (CC). Este estudo investigou experimentalmente a seleção de culturantes e operantes. Participaram do estudo seis universitários divididos em duas tríades. A tarefa envolveu a apresentação de estímulos numéricos em uma tela de computador. Os participantes inseriam números a sua escolha. Operantes foram caracterizados pela soma dos estímulos numéricos e números adicionados. Para liberação de consequências individuais (CI) a soma deveria resultar em algarismos ímpares. Culturantes foram caracterizados pela comparação dos números inseridos pelos participantes. O produto agregado exigido para liberação de CC foi soma dos números adicionados pelo participante 1 ser menor do que a soma do participante 2, que por sua vez deveria ser menor do que a soma do participante 3. Foram programadas duas fases. Na condição A apenas CI estavam disponíveis. Na condição B CI e CC estavam disponíveis. Ambos os grupos foram expostos ao delineamento ABAB. Os resultados demonstram a manutenção dos culturantes dependeu da apresentação de consequências culturais. Em ambos os grupos a produção agregada exigida para liberação das CC ocorreu em alta frequência apenas na condição B. São discutidos questões de procedimentos de investigação experimental de metacontingências.

Palavras-chave: Metacontingência; Culturante; Operante; Critério de Estabilidade; consequências individuais; consequências culturais

Culturant's selection: use of relative stability criteria

Abstract: Metacontingency describes a contingent relation between culturants – interlocking behavioral contingencies (IBC) plus aggregated product – and cultural consequences (CC). We investigated the culturant selection when CC was present in one condition and absent in another condition. Six undergraduate students were divided in two triads. The task consisted in 4 digits displayed in a computer screen. Given this stimuli, participants chose another 4 digits to place bellow the given ones. Operants were characterized as the sum of the two numbers in each column. This sum should result in a odd number to release the reinforcer (points exchangeable for money). Aggregated product were characterized as the sum of each participant row (the 4 digits they placed). Participant 1 sum should be lower than participant 2 sum, that should be lower than participant 3 sum. If so, CC was released (bonus points). Two conditions were set in an ABAB design. On A condition, only individual consequences were available. On B, individual and cultural consequences were available. Results shown that the culturant was maintained by the CC. In both groups the aggregated product required for the CC release occurred in high frequency only on B condition. Experimental research procedures related to metacontingencies are discussed.

Keywords: Metacontingency, Culturant; Operant; Stability Criteria; individual consequences; cultural consequences.

Introdução

Desde a proposição do conceito de metacontingências por Glenn (1986), analistas do comportamento têm feito uso dessa ferramenta conceitual para compreender a seleção de comportamentos que se repetem por diferentes indivíduos em diferentes gerações. O conceito descreve a



relação entre contingências comportamentais entrelaçadas (CCEs) que geram um produto agregado que caso atenda um critério ambiental externo, terá a disponibilização de consequências culturais (Malott; Glenn, 2006). Por exemplo, o comportamento de pescar peixes é uma prática cultural comum em Teresina, Piauí. O comportamento do barqueiro está entrelaçado ao comportamento do pescador que joga a rede, que por sua vez, também envolve o comportamento do auxiliar que retira os pescados da rede e acondiciona nos tanques. Caso uma certa quantidade de peixe seja pescada, por exemplo, mais de 50 peixes. É possível que os envolvidos possam vender os peixes e obter recursos financeiros. Nesse caso o comportamento dos pescadores caracteriza as CCEs, a quantidade de peixes o produto agregado e o dinheiro a consequência cultural. O dinheiro aumentará a probabilidade dos envolvidos voltarem a emitir as CCEs. Nesse sentido, diz-se que as CCEs e seus produtos agregados foram selecionados pela consequência cultural.

Outro estudo a investigar metacontingências foi realizado por Baia (2013). Naquele estudo foi investigado se diferentes tipos de consequências culturais produziram diferentes padrões de CCEs quando tais consequências fossem suspensas. Participaram do estudo 18 estudantes universitários divididos em dois grupos. Um grupo recebeu como consequências culturais fotocópias em uma fotocopadora da universidade. O segundo grupo recebeu material escolar doável para crianças carentes participantes de um programa de extensão universitária. Duas fases foram programadas. Na primeira fase as consequências culturais dependiam do participante adicionar números cuja soma fosse maior do que a de seu colega. Na segunda fase, as consequências culturais não eram apresentadas, nenhuma informação sobre a ausência das consequências foi apresentada aos participantes. Os resultados encontrados por Baia (2013) mostram que as CCEs que geram consequências culturais tornaram-se frequentes na primeira fase para ambos os grupos, não havendo diferença significativa entre os desempenhos dos grupos. Porém na segunda fase, quando as consequências culturais estavam suspensas, observou-se que o grupo que recebia materiais escolares doáveis apresentou queda na produção de CCEs quando comparada a primeira fase. Já o grupo que recebia fotocópias não apresentou desempenho diferenciado da primeira fase. Segundo o pesquisador esse resultado indica que o tipo de consequência é determinante na seleção de CCEs e seus produtos agregados em metacontingências.

Perone (1991) destaca estratégias de critérios de estabilidade adotado em pesquisas sobre comportamento operante geralmente envolvem (a) ausência de tendência de aumento ou diminuição na variável dependente; (b) garantias da ausência de aumento ou queda monotônica nas últimas sessões ou (c) ajuste da curva em um gráfico com *slope* de valor zero. Em estudos de metacontingências ainda não foi investigado possíveis efeitos de diferentes critérios de estabilidade na seleção de culturantes.

Este experimento objetivou verificar se o uso de critérios de estabilidade produzem diferenças na seleção de culturantes em laboratório quando comparado a estudos anteriores que utilizaram critérios de estabilidade baseados em uma única sessão. Para tanto foi empregado e critérios de estabilidade relativo ao desempenho como destacado por Perone (1991).

Material e Métodos

Participantes

Participaram do estudo seis estudantes universitários matriculados nos primeiros semestres de seus cursos de graduação. Os participantes foram distribuídos em dois grupos: Grupo 1 (G1) e Grupo 2 (G2).

Equipamento e Material

Três notebooks, programa META2, filmadora, gravador digital, uma mesa, três cadeiras e ainda R\$ 500,00 em dinheiro foram utilizados. O experimento foi realizado no Laboratório de Psicologia Experimental da Universidade de Rio Verde (UniRV). Empregaram-se duas salas, tendo a sala de espera uma cadeira e uma mesa. Na outra sala, os participantes desempenharam a tarefa experimental onde havia três mesas e três cadeiras.

Procedimento

Cada participante foi conduzido a sala de espera, na qual foi lido e assinado o Termo de Consentimento Livre Esclarecido em que constava a aprovação do Comitê de Ética Protocolo 804.954.

Descrição Geral da Tarefa

A tarefa foi envolvida uma tela do computador na qual foram apresentados três quadrantes, um para cada participante e, somente o participante correspondente ao quadrante poderia manipulá-lo. Em



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

ambos os quadrantes havia quatro células com estímulos numéricos (chamados de S1, S2, S3 e S4) apresentados pelo computador. Abaixo dessas células havia quatro quadrados, onde o participante inseria os números de sua escolha, sendo as suas respostas classificadas como R1, R2, R3 e R4. Na parte inferior da tela foram apresentados os contadores de pontos (i.e., consequências individuais) e bônus (i.e., consequências culturais).

O critério para liberação de reforços positivos não foi atendido (i.e., quando alguma das quatro somas resultava em número par) eram apresentados: (1) som; (2) realce das bordas na cor amarela dos estímulos numéricos apresentados pelo computador; (3) apresentação do valor da magnitude dos pontos com o símbolo de subtração (e.g., -10) e; (4) a retirada de pontos do contador individual. Ao fim de cada tentativa foram apresentados também estímulos sonoros e visuais relacionados a acertos e erros operantes e acertos e erros culturais. Em relação aos culturantes, o critério ambiental para liberação das consequências culturais era a geração de um produto agregado, cuja soma do participante antigo fosse menor ou igual à soma do participante mais recente.

A tentativa se encerrava quando o computador apresentava as suas consequências, as quais eram seguidas por um intervalo entre tentativas (ITI) de 7 s, os quadrantes tiveram seus tamanhos diminuídos e o teclado do computador permanecia inoperante. Se na tentativa anterior o critério operante para produção de reforços positivos houvesse sido atendido, o computador apresentava novos estímulos numéricos em todos os quadrantes. Porém, se não houvesse sido atendido, o computador reapresentava os estímulos numéricos nas células com realce amarelo cuja soma não havia resultado em um número ímpar. Entretanto, o não atendimento ao critério ambiental (ou do sistema receptor) para liberação de consequências culturais não produzia apresentação de diferentes eventos na tentativa subsequente.

Sessões, Condições e Fases Experimentais

Na condição A apenas consequências individuais estavam disponíveis. Após o encerramento da condição A, foi realizada a condição B. A condição B foi caracterizada pela disponibilidade de consequências individuais e de consequências culturais. Cada sessão da condição B teve duração de 50 tentativas. Para encerramento da condição B foi exigido como critério a produção de ao menos 90% de consequências individuais e consequências culturais para todos os três participantes. A reversão a condição A foi realizada após a condição B. Por fim, os participantes foram novamente expostos a condição B, afim de verificar se as programações dessa condição eram de fato responsáveis pelo desempenho observado na primeira exposição a condição. As sessões tiveram duração de 50 tentativas e o critério de encerramento da condição foi a coleta de no mínimo 90% das consequências disponíveis por duas sessões consecutivas ou o número máximo de sessões realizadas na primeira exposição a condição B.

Resultados e discussão

A Figura 1 apresenta os resultados obtidos com as manipulações realizadas. Na condição A são apresentados apenas os dados referentes a composição da tríade (Grupo) completa. Isto é, a Etapa 3. Como pode ser observado no Grupo 1 os participantes produziram cerca de 750 pontos dos 800 disponíveis em cada sessão dessa condição. Foram necessárias apenas duas sessões para que a condição A fosse encerrada.

Na condição B os participantes do Grupo 1 continuaram a apresentar desempenho com coleta próxima a 750 pontos (consequências individuais) por sessão. Isto é, o desempenho individual foi mantido. Em relação a produção de bônus é possível observar na Figura 1 que desde as primeiras sessões da condição B os participantes produziram cerca de 650 bônus. Esse desempenho não atendeu ao critério para encerramento da condição. Foram necessárias sete sessões para que o critério de encerramento da condição fosse atendido. O retorno a condição A produziu desempenho próximo ao observado na primeira exposição a essa condição. O desempenhos individuais continuaram a ser produzidos com índices próximos a 750 pontos. Apenas três sessões foram necessárias para o atendimento do critério de encerramento da condição. A reexposição a condição B produziu desempenhos acima de 750 pontos e bônus para todos os participantes. Apenas duas sessões foram necessárias para que essa condição fosse encerrada.

O Grupo 2 apresentou desempenho similar ao observado no Grupo 1. A primeira exposição a condição A produziu desempenhos próximos 750 pontos para todos os participantes. Na primeira exposição a condição B é possível notar que houve um crescimento com aceleração positiva na produção



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

de bônus. Foram necessárias sete sessões para o encerramento da condição B. O retorno na condição A produziu desempenhos individuais que não foram afetados pela suspensão da disponibilidade da consequência cultural. Já a produção de consequências culturais teria ocorrido de forma inferior a condição B, caso essas consequências estivessem disponíveis. Foram necessárias seis sessões até que o desempenho dos participantes apresentasse variação máxima de 10% ao desempenho apresentado na primeira exposição a condição A. Assim como o Grupo 1, o Grupo 2 necessitou de apenas duas sessões para encerramento da condição B quando o retorno a essa condição foi realizada.

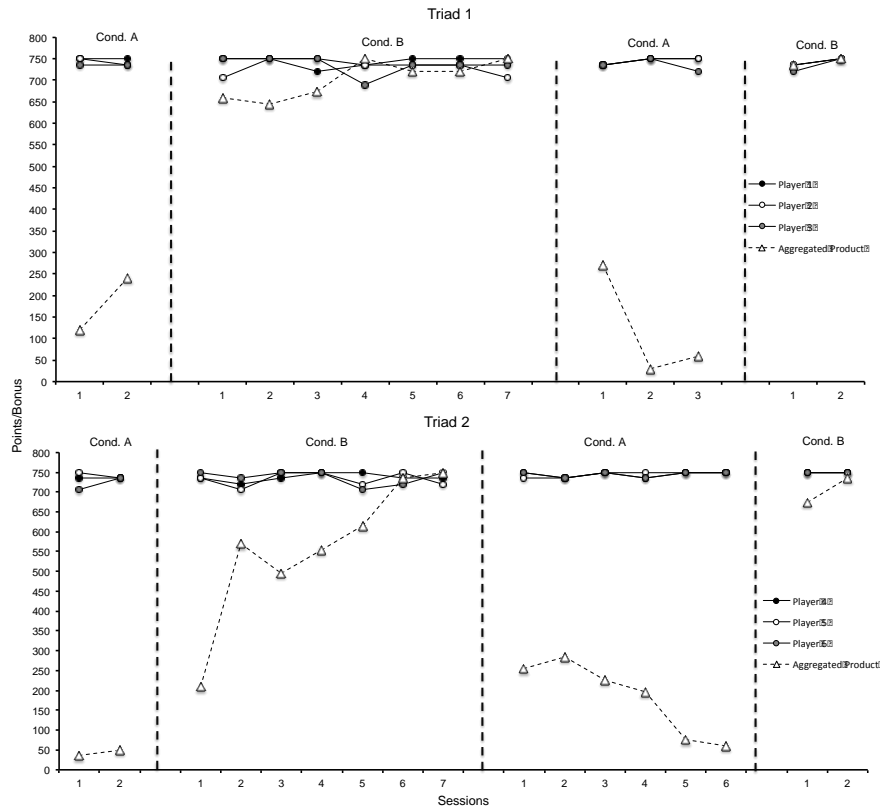


Figura 1. Desempenho dos participantes em cada sessão das condições A e B. No painel superior são informados dados referentes ao G1. No painel inferior são informados dados referentes ao G2. Círculos pretos indicam consequências individuais do primeiro participante de cada grupo (G1 – P1 e G2 – P4). Círculos brancos indicam consequências individuais do segundo participante (G1 – P2 e G2 – P5). Círculos cinza indicam consequências individuais do terceiro participante (G1 – P3 e G2 – P6). Triângulos com linha pontilhada indicam as consequências individuais que seriam produzidas na condição A, caso estivessem disponíveis, e que de fato foram produzidas na condição B.

Conclusão

Este trabalho demonstrou que a utilização de critérios de estabilidade relativos ao desempenho como indicado por Pereno (1991) produzem desempenhos com maior confiabilidade. Como pode ser observado na Figura 1, o desempenho individual dos participantes manteve-se estável durante todas as exposições das duas condições. Esse resultado sugere que o comportamento individual não é afetado pela apresentação ou ausência de consequências culturais.

Outro ponto a ser debatido é que no presente estudo havia sinalização na mudança de condições. Esta sinalização caracterizada por mudança das cores do fundo de tela de cada participante. Esta é uma questão a ser examinada em estudos futuros. Outra questão a ser investigada futuramente é a retirada apenas das consequências individuais e a manutenção por todas as condições das consequências culturais. Caso o controle das consequências seja de fato efetivo na estabilidade do responder, é possível que o



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

entrelaçamento continuará ocorrendo de modo estável entre condições. Já o desempenho operante irá variar em função da presença ou ausência das consequências individuais.

Por fim este estudo contribui para literatura referente a metacontingências ao utilizar critérios de estabilidade que produziram desempenhos condizentes com as contingências e metacontingências programadas. Além disso, o estudo utilizou apenas seis participantes em contrapartida a estudos anteriores que utilizaram mais de 18 participantes (e.g., Pereira, 2008; Vieira, 2009).

Referências Bibliográficas

ANDERY, M. A. P. A. Comportamento e cultura na perspectiva da análise do comportamento. **Perspectivas em Análise do Comportamento**, v. 2, p. 203–217, 2011.

BAIA, F. H. **O efeito da magnitude e da natureza de consequências individuais e culturais sobre metacontingências**. [s.l.] Tese de Doutorado. Universidade de Brasília. Brasília, 2013.

BULLERJHANN, P. B. **Análogos experimentais de fenômenos sociais: o efeito das consequências culturais**. [s.l.] Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo., 2009.

MALOTT, M. E.; GLENN, S. S. Targets of intervention in cultural and behavioral change. **Behavior and Social Issues**, v. 15, p. 31–56, 2006.

SKINNER, B. F. **Science and Human Behavior**. [s.l.] Free Press, 1953.

SKINNER, B. F. **Verbal Behavior**. Cambridge: Skinner Foundation, 1957.

SKINNER, B. F. **Contingências do Reforço: uma análise teórica**. In: Os Pensadores. São Paulo: Editora Abril, 1980. p. 171394.



Validação do Inventário de Perspectiva de Tempo do Zimbardo para Crianças - ZTPI-C¹

Raiene Sara Cardoso Pereira², Umbelina do Rego Leite³

¹ Parte dos resultados do projeto de pesquisa do Programa de Iniciação Científica Pibic/CNPq/UniRV 2014/2015,

² Bolsista Pibic/CNPq/UniRV, graduanda do Curso de Psicologia, Universidade de Rio Verde, E-mail: raisaracardoso@gmail.com

³ Orientadora, Profa. Dra da Faculdade de Psicologia, Universidade de Rio Verde, umbelina@unirv.edu.br

Resumo: O presente estudo apresentou uma validação do Inventário de Perspectiva de Tempo do Zimbardo para crianças, o ZTPI-C avaliando estrutura fatorial e qualidade psicométrica dos itens, seguindo quatro etapas sucessivas: análise de juízes para realizar a adaptação dos itens originais para adulto do ZPTI (Leite, Pasquali, 2008) e a subscale de Futuro Negativo (Carelli, Wiberg e Wiberg (2011), chegando-se ao ZPTI-C, com 69 itens; a análise semântica com grupo de referencia em forma de jogo de cartas; o estudo piloto para ajustes na forma de aplicação e o estudo de validação. No estudo de validação, participaram 359 crianças (47,2% meninos), com idade entre 7 e 12 anos (M= 10,2; DP= 1,4), de escolas públicas de Rio Verde – GO. O estudo mostrou que o ZTPI-C possui propriedades psicométricas que lhe garante um papel de destaque como medida psicológica. E com o prosseguimento dos estudos de validação pode ser utilizado como estudo chave no desenvolvimento da PT infantil em futuras pesquisas ou intervenções psicológicas no Brasil. O perfil da PT está dentro do esperado para crianças, mais voltadas para o presente.

Palavras-chave: ZTPI-Criança, Psicologia Social, psicomетria, desenvolvimento humano

Validation of Zimbardo Time Perspective Inventory for Children – ZTPI-C

Abstract: This study showed a validation of the Zimbardo Time Perspective Inventory for children, ZTPI-C assessing factor structure and psychometric quality of the items, following four successive stages: judges analysis for the adaptation of the original items for adult ZPTI (Leite, Pasquali, 2008) and the subscale of Future Negative (Carelli, and Wiberg Wiberg (2011), reaching up to ZPTI-C, with 69 items; the semantic analysis with reference group in the form of a game; the pilot study for adjustments in the form of application and the validation study. In the validation study, 359 children (47.2% boys) participated, aged 7 to 12 years (M = 10.2, SD = 1.4), from public schools in Rio Verde - GO. The study showed that the ZTPI-C has psychometric properties which guarantee a prominent role as psychological measure and with the continuation of the validation studies can be used as study key in the development of children's PT, in future research or psychological interventions in Brazil. The PT profile of children of this study suggests that there is an alert to interventions with this group.

Keywords: ZTPI-Children, Social Psychology, Psychometric, Human Development

Introdução

Convivemos com o tempo durante toda nossa vida, desde a infância até a velhice, e dentro desse contexto, a perspectiva de tempo (PT) é um importante objeto de estudo. Investigam-se, neste construto, os significados que damos em relação ao passado, presente e futuro e nossas atitudes dentro dessas divisões temporais, além de como nossas experiências interferem na nossa percepção. A PT foi conceituada por Zimbardo e Boyd (1999, citado por Leite; Pasquali, 2008, p. 302) como: “um processo inconsciente por meio do qual o fluxo ininterrupto de experiências pessoais e sociais é nomeado em categorias temporais, ou quadros temporais que ajudam dar ordem, coerência e significado a esses eventos”.

Zimbardo e Boyd (1999) dividem a PT em cinco categorias: passado-negativo (PN), passado-positivo (PP), futuro (Fu), presente-hedonista (PH) e presente-fatalista (PF). No PP, a pessoa é descrita como pessimista, é aversiva em relação ao seu passado, queixa-se e fica remoendo-se de situações que foram no passado desagradáveis. Por outro lado uma pessoa com PP costuma refletir sobre tais experiências agradáveis que ocorreram no passado, e também o significado que ela dá a experiências



IX CICURV






Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

desagradáveis do passado são diferentes. Já alguém com atitude PF é habitualmente uma pessoa que quer aproveitar cada momento da vida, com pensamento de que pode ser o último, buscando prazer imediato e não preocupando com consequências para o futuro. Enquanto que no PH, a pessoa vive para o prazer, e para o presente. A respeito do futuro, pessoas que possuem essa PT, costumam acreditar que qualquer comportamento errado pode diminuir a chance de alcançarem seus objetivos no futuro, são pessoas que estão preocupadas em alcançar metas futuras.

Os estudos realizados por Zimbardo e Boyd (1999) contribuíram para o desenvolvimento na área, e o desenvolvimento da escala psicométrica Inventário de Perspectiva de Tempo do Zimbardo (ZTPI), que foi validado para população brasileira por Leite e Pasquali (2008). Não foi encontrada escala para uso com crianças no Brasil ou em outros países. Sem metodologias adequadas, isto reflete na falta de estudos a respeito da PT em crianças. Gome e Leite (2013) e Leite e Gomes (2014) iniciaram a adaptação do ZTPI para crianças que se deu de forma a verificar o entendimento dos itens pelo grupo de referência, uma análise semântica (Pasquali, 2005), com a conclusão de que o ZTPI é adequado para o uso de crianças alfabetizadas de oito anos acima. Mais estudos de validação são necessários para garantir a qualidade e confiabilidade do instrumento. Assim o objetivo geral deste trabalho é apresentar um estudo de validação de uma escala de PT para crianças, o ZTPI-C, avaliando a estrutura fatorial e a qualidade psicométrica dos itens.

Material e Métodos

O estudo seguiu quatro etapas sucessivas: 1) Análise de juízes especialistas. Foi utilizada a versão original foi adaptada e validada para o Brasil por Leite e Pasquali (2008), com 54 itens contendo afirmações sobre as cinco dimensões da PT com alterações de Leite e Gomes (2014). O ZTPI não mede as atitudes negativas em relação ao presente ou o futuro. Por esta razão, Carelli, Wiberg e Wiberg (2011) incluíram na versão sueca do S-ZTPI uma subescala futuro negativo, que foi incluída na S-ZTPI. Uma versão dos itens originais e dos adaptados por Leite e Gomes (2014), foi enviada a especialistas, psicólogos, pedagogos da área de desenvolvimento infantil e com experiência de trabalho com crianças, que deveriam fazer sugestões pertinentes à linguagem acessível ao grupo e também julgar o conteúdo do item se pertencia às experiências e comportamentos infantis. Analisou-se as respostas dos especialistas, reformulando o instrumento, para a versão do ZPTI-C, com 69 itens. 2) Análise semântica. Utilizou-se os itens do ZTPI-C distribuídos em cartas de jogo. Em círculo as 20 crianças participantes com idade de 7 a 13 anos, de ambos os sexos, sorteavam as cartas, que deveria ler, explicar o item e citar um exemplo. 3) Estudo piloto. A versão final ZTPI-C para auto aplicação foi respondida por 45 crianças, com objetivo de observar a adequação do formato, das instruções e o tempo da aplicação. Como também observar a consistência na realização da tarefa, visto que a versão para validação era longa. 3) Estudo de validação. Participaram desta etapa 359 crianças de ambos os sexos, 47,2% meninos e 52,8% meninas, com idade entre 7 e 12 anos ($M= 10,2$; $DP= 1,4$), que frequentavam o ensino fundamental, entre a 2ª e 6ª séries, de escolas públicas de Rio Verde – GO. O ZPTI-C foi impresso em fonte 14 para facilitar a leitura e foram adicionadas perguntas sobre idade, sexo, ano que estuda e escola. As crianças registravam suas respostas aos itens (Tabela 1 a 3), em uma escala Likert de 5 pontos, com as instruções e rótulos abaixo:

Leia cada frase abaixo e risque com um X a “carinha” que representa até que ponto cada frase se parece ou não com o que você faz ou gosta.				
				
Não se parece nada comigo	Não se parece comigo	Neutro	Se parece comigo	Se parece muito comigo

Os dados foram coletados nas salas de aula das escolas participantes e atenderam aos princípios éticos referentes à pesquisa com humanos. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UniRV, protocolo de aprovação número CAAE:35993914.3.0000.5077, data da relatoria: 24/09/2014.

Resultados e discussão

Nas três primeiras etapas, verificou-se boa adaptação semântica e possibilidade de auto aplicação, sendo que as crianças demonstram compreensão pelos itens e conseguiram respondê-los com pouca ou nenhuma ajuda das pesquisadoras. As crianças de 10 a 12 anos levaram cerca de 20 minutos



para responder, as crianças de 8 e 9 anos realizaram em um tempo maior (de 40 min a 1 hora) e com solicitação de ajuda. As pesquisadoras observaram também a consistência na realização da tarefa. No estudo piloto, as crianças se mostraram interessadas e motivadas com a tarefa, fazendo comentários que demonstravam entendimento e identificação com a tarefa durante todo o período. Durante o estudo de validação havia reclamações principalmente ao receber o questionário com muitas folhas que deixava a tarefa parecer maior que seria. Também apesar de serem crianças alfabetizadas a deficiência na alfabetização foi um fator que parecia influenciar na motivação da criança de realizar a tarefa.

No estudo de validação, a análise fatorial exploratória foi realizada por meio dos componentes principais (PC) do *Statistical Package for the Social Sciences - SPSS* versão 17.00 para o Windows. Optou-se por analisar as três dimensões (passado, presente, futuro) separadamente com como realizado por Leite (2014) e outros autores. Uma razão para esta análise foi o número de participantes desta etapa do estudo, um critério geralmente utilizado para o cálculo amostral que é necessário para a análise fatorial, é que a amostra contenha pelo menos dez vezes o número de itens do instrumento a ser avaliado (Pasquali, 2005).

Como o objetivo foi avaliar a estrutura fatorial e a qualidade psicométrica dos itens do ZPTI-C foi realizada uma Análise Fatorial Exploratória (AFE), adotando o método de extração dos componentes principais (PC) e rotação *varimax*. A estrutura de cada fator foi definida com base nos seguintes critérios: 1) Autovalor (Eigenvalue) acima de 1, 2) componente com consistência interna (alfa de Cronbach) cerca ou superior a 0,60; 3) item com carga superior a 0,30 (Pasquali, 2005).

Na dimensão Presente, a partir dos resultados das AFEs, o modelo bidimensional foi a estrutura fatorial que melhor se adequou ($KMO=0,710$, teste de esferecidade de Bartlett $X^2(351) = 1080,826$, $p=0,000$, %27,78 da variância explicada). Na Tabela 1 apresentou-se os itens e sua carga fatorial por ordem de relevância. Este modelo corresponde ao original de Zimbardo e Boyd (1999) e Leite e Pasquali (2008) para o presente. 1) Fator PF, 15 itens, autovalor = 3,629, alfa de Cronbach=0,72. 2) fator PH, 11 itens, autovalor=1,940, alfa de Cronbach=0,61. Dois itens não obtiveram carga fatorial suficiente: 1 e 31. O item 1 que se refere a sair com amigos foi questionado por algumas crianças como sendo uma situação que eles não vivenciam. Os itens 55, 66 e 58 originalmente de outros fatores tiveram cargas fatoriais mais altas nesta dimensão.

Tabela 1. Matriz de rotação da dimensão presente do ZPTI-C

Itens do presente fatalista (PF) e carga fatorial		Itens do presente hedonista (PH) e carga fatorial	
		37-Não adianta ficar pensando no amanhã se não posso fazer muita coisa pra muda-lo.	0,40
44-Eu não penso nas consequências antes de fazer as coisas.	0,63	29- É mais importante aproveitar o que estou fazendo do que fazer o trabalho no tempo marcado.	0,35
46-Paro muitas vezes de fazer o que estou fazendo.	0,54		
24- No meu dia faço o que vier, sem tentar planejar.	0,49	63- Tento viver o máximo, um dia de cada vez.	0,64
11- Faço as coisas sem pensar.	0,48	64- Gosto que meus amigos sejam bem próximos.	0,48
67- Muitas vezes a sorte funciona melhor do que o trabalho duro.	0,46	14-Não vejo o tempo passar quando estou ouvindo minha música preferida.	0,46
69- Fico desanimado em fazer minhas atividades quando tenho que pensar em objetivos.	0,45	26- Gosto de aventuras, coisas novas e sair da rotina.	0,46
55-Se as coisas não são feitas a tempo, não me preocupo, porque não há nada mesmo a fazer.	0,44	21- Se pudesse eu viveria cada dia como se fosse o último.	0,46
66- A maioria das minhas decisões é influenciada por pessoas e coisas que estão a minha volta.	0,44	42-Costumo seguir mais meu coração que minha cabeça.	0,41
58-As coisas raramente acontecem como eu espero.	0,43	51-Não é possível contar com a sorte, o melhor é fazer por merecer.	0,41
32-E mais importante para mim, curtir a vida do que pensar no futuro.	0,43	39-Eu me arrisco para ter emoção na minha vida.	0,40
36-As coisas da minha vida são controladas por forças que eu não posso mudar.	0,43	3-Acho que muitas coisas na vida acontecem por um motivo.	0,30
49-Gastar agora o que tenho com coisas que me divertem é melhor que guardar para amanhã.	0,42	50-Acredito que o destino decide a maior parte da minha vida.	0,30
35-Não gosto de planejar o futuro porque as coisas podem mudar.	0,40	17-Não importa o que eu faça, que o que tiver de acontecer vai acontecer.	0,30



Na dimensão Passado (Tabela 2) obteve-se $KMO=0,677$, teste de esfericidade de Bartlett ($X^2(153) = 842,272$, $p=0,000$). O modelo bidimensional, explicando um total de % variância de 27,78, foi a estrutura fatorial que melhor se adequou. Este modelo corresponde ao original de Zimbardo e Boyd (1999) e Leite e Pasquali (2008) para o passado: 1) fator PN, 8 itens, autovalor = 2,758, alfa de Cronbach=0,65. 2) fator PP, 8 itens, autovalor = 2,243, alfa de Cronbach=0,61. Dois itens: 4 e 65. não alcançaram a carga fatorial mínima sendo excluída da versão final. Comparando com o original dois itens referentes ao passado saturaram melhor no presente e foram utilizados naquela dimensão

Tabela 2. Matriz de rotação da dimensão passado do ZTPI-C

Itens do passado negativo PN e carga fatorial		Itens do passado positivo PP e carga fatorial	
45-Penso nas coisas ruins que aconteceram comigo no passado.	0,73	52-Gosto de lembrar quando eu era mais novo.	0,73
19- Sempre me lembro de coisas ruins que aconteceram comigo.	0,62	57-Sinto muita saudade de quando eu era menor.	0,73
23- Penso que já sofri muito quando era menor e que não suportaria sofrer mais.	0,60	60-Gosto de tradições que acontecem na minha família.	0,55
33-É difícil para eu esquecer coisas desagradáveis que me aconteceram.	0,56	2- Imagens, sons e cheiros de quando eu era pequeno trazem muitas lembranças maravilhosas.	0,54
34-Mesmo quando estou aproveitando o presente, lembro de situações parecidas no passado.	0,50	18-Gosto de estórias que me fazem imaginar como eram os tempos antigos.	0,53
28- Fiz coisas quando era menor que se pudesse voltar no tempo não faria de novo.	0,48	22-Boas lembranças de coisas do passado surgem facilmente na minha mente.	0,52
25- Já aconteceram muitas coisas ruins comigo, por isto prefiro não pensar sobre o meu passado.	0,43	13-Em geral, tem muito mais coisas boas do que ruins no meu passado.	0,32
9-Penso sobre as coisas boas que deixei de fazer.	0,30	48- A vida de hoje é muito complicada, prefiro a vida mais simples de antigamente.	0,31

Na dimensão Futuro (Tabela 3) ($KMO=0,686$, teste de esfericidade de Bartlett $X^2(276) = 991,142$, $p= 0,000$), conseguiu-se o modelo bipolar proposto por Carelli, Wiberg e Wiberg (2011), com % de 21,68 de variância explicada. 1) fator FN, 11 itens, autovalor = 3,333, alfa de Cronbach=0,74. 2) fator PP, 10 itens, autovalor = 2,243, alfa de Cronbach=0,61. Três itens não saturaram, o item 5 era um item que as crianças gostavam e comentar, que se referia a saber o que queria ser quando crescesse. O item 69, originalmente do PF, também foi incluída no fator FP.

Tabela 3. Matriz de rotação da dimensão futuro do ZTPI-C – Itens e cargas fatoriais

Itens do Futuro positivo (FP) e carga fatorial		Itens do Futuro negativo (FN) e carga fatorial	
47-Sempre terei tempo para fazer minhas tarefas no tempo certo.	0,69	59-Eu me sinto sufocado quando me pressionam por não ter feito coisas no tempo certo.	0,56
68-Sempre terei tempo para colocar minhas obrigações em dia.	0,61	15-Muitas vezes acho que não vou conseguir terminar tudo que eu queria fazer no dia.	0,53
38-Termino minhas tarefas no tempo certo.	0,57	53- Muitas vezes acho que não vou dar conta de cumprir minhas obrigações com amigos, pais e professores.	0,51
41-Faço lista das coisas que tenho para fazer.	0,50	69- Fico desanimado em fazer minhas atividades quando tenho que pensar em objetivos.	0,51
54-Faço minhas obrigações tanto com amigos quanto com pais e professores.	0,47	56-Quando tenho de tomar uma decisão rápida, fico preocupado se tomei a decisão errada.	0,45
8-Tenho uma ideia do que vou fazer depois das férias.	0,46	27- Geralmente fico martelando na minha cabeça que não vou dar conta de fazer as coisas que quero no futuro.	0,45
6- Acho que é legal pensar no que vai fazer um dia antes.	0,45	40-À noite fico pensando nos desafios e como vai ser o dia de amanhã.	0,42
43-Resisto a diversão quando sei que tenho obrigações a fazer.	0,44	20-Fico chateado quando estou atrasado para algum compromisso.	0,41
12-Na minha vida pessoal tenho planos para vários anos.	0,39	30- Ao tomar uma decisão considero o que pode acontecer de bom ou ruim.	0,39
16-As tarefas para o próximo dia e outros trabalhos importantes devem vir antes da diversão de hoje à noite.	0,38	62- O futuro tem muitas decisões chatas que eu não quero pensar a respeito.	0,34



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

10-Quando quero conseguir algo, penso como conseguir e procuro fazer cada parte. 0,30

O perfil da PT das crianças (Figura 1) encontrada foi mais voltado para o fator o PH (M=3,91, DP=0,58) e o PP (M=3,84, DP=0,73). Zimbardo postula que uma PT ideal deve ser equilibrada e flexível de modo que permita transições rápidas entre as orientações temporais. O perfil ideal seria: PP alto, futuro moderadamente alto, PH moderado e PN e PF baixos (Leite, 2014). O perfil encontrado que mostra o esperado por crianças vivendo mais o presente, mas com boas lembranças do passado. Diferente de Gomes e Leite (2013) encontraram um perfil mais voltado para o FP seguido de PP, talvez pela diferença de classe social. Não foi encontrada diferença de sexo. Mas foi encontrada correlação entre idade e PP ($r = -0,28$, $p = 0,000$), FP ($r = -0,23$, $p=0,000$) e FN ($r = 0,15$, $p=0,000$), indicando que com a idade diminuem o PP e o FP e aumenta o FN.

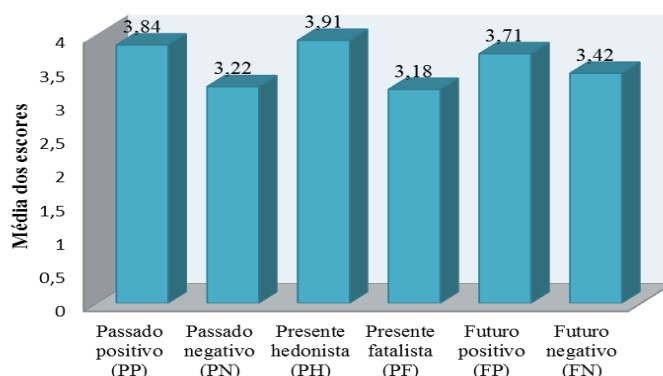


Figura 1. Médias dos escores dos fatores de perspectiva de tempo da amostra

Conclusão

A forma final da ZTPI-C foi composta por 62 itens, distribuídos por seis fatores como previsto teoricamente (passado-negativo (PN), passado-positivo (PP), presente-hedonista (PH), presente-fatalista (PF), futuro-positivo (FP) e futuro-negativo (FN)). Considerando esses resultados, pode-se destacar que, na análise exploratória da ZPTI-C, demonstrou boas propriedades psicométricas, a maioria dos itens alcançaram boas cargas fatoriais, apesar dos baixos índices de consistência interna dos fatores. Entretanto, deve-se buscar o seguimento do estudo para realizar uma análise fatorial confirmatória e a TRI com uma amostra mais ampla em escolas particulares e outras cidades. Também maiores investigações devem ser realizadas buscando explicar melhor o papel de variáveis como idade, sexo e classe social inclusive utilizando técnicas de análise de dados que permitam identificar o papel isolado e combinado de tais variáveis para a PT em crianças. O perfil da PT está dentro do esperado para crianças, mais voltadas para o presente, mas que podem se beneficiar com intervenção para se voltarem um pouco mais para o futuro.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC da Universidade de Rio Verde – UniRV e ao Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq, pela concessão da bolsa.

Referências Bibliográficas

CARELLI, M. G., WIBERG, B., WIBERG, M. Development and construct validation of the Swedish Zimbardo Time Perspective Inventory. *European Journal of Psychological Assessment*, 27(4), 220-227, 2011.

GOMES, M. M. A.; LEITE, U.R. Tal pai, tal filho: Comparando a perspectiva de tempo de pais e filhos. In: *Anais do VII Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde*, 2013.

LEITE, U. R.; PASQUALI, L. Estudo de validação do Inventário de Perspectiva de Tempo do Zimbardo. *Avaliação Psicológica*, v. 7, n. 3, p. 301- 320. 2008.

LEITE, U. R. *Perspectiva de tempo: teoria, medida e impacto no estresse*. Tese (Doutorado em Psicologia). Universidade de Brasília, UnB, Brasília, 2014. Acesso em: 20 dez. 2014 Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/17149/1/2014_UmbelinadoRegoLeite.pdf



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

LEITE, U.R. ; GOMES, M. M. A.. Zimbardo Time Perspective Inventory children adaptation. In: **Book of abstracts of II International Conference on Time Perspective**. Varsóvia Polônia: University of Warsaw, 2014.

PASQUALI, L. **Análise fatorial para pesquisadores**. Brasília: Laboratórios de Pesquisa em Avaliação e Medida LabPam/UnB, 2005.

ZIMBARDO, P. G.; BOYD, J. N. Putting time in perspective: a valid, reliable individual-differences metric. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 77, p. 1271-1288. 1999.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

CIÊNCIAS DA SAÚDE

Farmácia



Alterações enzimáticas e comportamentais na exposição subcrônica pela via intraperitoneal ao carbofuran em ratos Wistar

Déborah Borges de Sousa Mendes¹, Grasielle Silva Santos², Cássia Yumi Ota², Olhiga Ivanoff³, Cláudio Herbert Nina e Silva⁴, Eduardo Rodrigo Saraiva⁵

¹ Bolsista Pibic/CNPq/UniRV, graduanda do Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. deborah_bsm@hotmail.com

² Graduandas do Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³ Bolsista Pibic/CNPq/UniRV, graduanda do Curso de Psicologia, Universidade de Rio Verde.

⁴ Prof. Me. da Faculdade de Psicologia, Universidade de Rio Verde, Rio Verde.

⁵ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. ersaraiva@unirv.edu.br

Resumo: A necessidade do aumento da produtividade na área agrícola requer, cada vez mais, a utilização de inseticidas para o controle das infestações. Dentre eles, observa-se que o carbofuran, apresenta elevada toxicidade e sua exposição pode ocasionar sérios agravos à saúde. Com o objetivo de avaliar a toxicidade deste composto através da exposição subcrônica pela via intraperitoneal, em ratos Wistar, o trabalho dosou a atividade desta enzima por meio do método potenciométrico, assim como, analisou as modificações comportamentais dos ratos expostos ao carbofuran através do teste do nado forçado. Os níveis de absorção do carbofuran foram evidenciados pelo decréscimo da atividade colinesterásica em torno de 37,2% ($p=0,038$). Este efeito provavelmente se relaciona com as alterações comportamentais que foram observadas através do teste do nado forçado onde foi constatado um tempo médio de imobilidade dos animais do grupo carbofuran significativamente maior do que o do controle ($F_{1,12}=7,0127$, $p=0,0213$), demonstrando um estado depressivo conhecido como “desamparo aprendido” no grupo exposto ao inseticida. Assim, nota-se que após a exposição ao carbamato houve uma depressão significativa da atividade da acetilcolinesterase, o que provavelmente levou ao aumento das concentrações de acetilcolina no Sistema Nervoso Central e conseqüentemente ao aumento da atividade colinérgica neste tecido. Esta alteração possivelmente interferiu no comportamento do animal o que ficou demonstrado no teste.

Palavras-chave: carbofuran, colinesterase, inseticida, nado forçado, sistema nervoso central

Enzymatic and behavioral changes in subchronic exposure to carbofuran by intraperitoneal injection on Wistar rats

Abstract: The need of productivity increase in the agricultural sector demands, more and more, the utilization of pesticides aiming the control of infestations. Among them, there is the carbofuran, which has high toxicity for mammals and its exposition may cause serious harms to health. With the objective of evaluate the toxicity of this compound through subchronic exposition by an intraperitoneal injection, in Wistar rats, this work has dosed the activity of this enzyme through the potentiometric method, as well as analyzed the behavioral modifications of rats exposed to the carbofuran during the forced swimming test. The levels of absorption of the carbofuran were evidenced by a decreasing of cholinesterase activity around 37,2% ($P=0,038$). This effect probably relates to the behavioral alterations that were observed during the forced swimming test, which demonstrates an average time of immobility from the animals of the carbofuran group significantly higher than the control group, ($F_{1,12}=7,013$, $p=0,0213$) which shows a depressive state known as “learned helplessness” on the group exposed to the pesticides. Therefore, it is noticed that after exposure to carbamate there was a significant depression of acetylcholinesterase activity, which probably lead to increased concentrations of acetylcholine in central nervous system and consequently to increased cholinergic activity in this tissue. This change possibly interfered with the animal's behavior what has been demonstrated in the test.

Keywords: carbofuran, central nervous system, cholinesterase, forced swimming, pesticides

Introdução

Nos países em desenvolvimento, especialmente no Brasil, que tem sua economia baseada no agronegócio, a extensiva utilização de pesticidas representa um grave problema de saúde pública, principalmente em decorrência das intoxicações (Araújo, 2007).



Em virtude dessas ocorrências, foi implantado, a partir dos anos 80, centros de controle, constituindo um Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Sinitox). O referido sistema é coordenado pela Fundação Oswaldo Cruz do Ministério da Saúde (Trapé, 2003).

Em um levantamento realizado pelo SINITOX, no período de 1999 a 2009, detectou-se um número expressivo de intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola no país. Foram registrados cerca de 62 mil casos, sendo que esses dados, representados em números, indicam 5.600 casos de intoxicações por ano no Brasil, o que equivale a uma média de 15,5 intoxicações diárias, ou uma a cada 90 minutos (Bombardi, 2011).

Do ponto de vista histórico, a desordenada utilização de agrotóxicos deu-se a partir da década de 70. Os financiamentos agrícolas incluíram indiscriminadamente os pesticidas aos adubos e fertilizantes químicos. Sendo que os danos ao organismo humano começaram a ser noticiados a partir dos anos 60, incluindo relatos de intoxicação por organoclorados entre trabalhadores rurais (Araújo, 2007).

O carbamato carbofuran (2,3-dihydro-2,2-dimethyl-7-benzofuranyl-Nmethylcarbamate), conhecido comercialmente por Furadan®, é um agrotóxico de amplo espectro. Ele inclui ação inseticida, acaricida e nematocida e está dentre os mais conhecidos no meio agrícola. Age inibindo reversivelmente as colinesterases eritrocitárias, plasmáticas e do Sistema Nervoso Central. Sua toxicidade em mamíferos é alta, sendo a dose letal oral (DL50) 8-11mg/kg em ratazanas, podendo resultar em uma toxicidade aguda e até mesmo fatal em humanos através de uma exposição acidental (Otieno, 2010).

A toxicidade exercida pelos carbamatos e organofosforados deve-se essencialmente a inibição estável e em alguns casos irreversível de uma classe de enzimas denominadas colinesterases (acetilcolinesterase, colinesterase plasmática e esterase neurotóxica) que hidrolisam a acetilcolina. As intoxicações levam a um quadro clínico de estimulação colinérgica excessiva no SNC, SNA e músculos estriados devido ao aumento da concentração de acetilcolina nas sinapses interneurais, com órgãos efetores e na placa motora (Otieno, 2010).

Há estudos que mostram que a exposição crônica e subcrônica, podem levar a agressão celular direta e acúmulo em vários órgãos, como fígado, rins e o sistema nervoso central. As alterações podem ser por degeneração na cromatólise, vacuolização e picnose e apontam quadros clínicos diversos como polineurite periférica com neurite óptica retrobulbar, neuropatia sensitivo-motora, pura e com mínima hipoestesia e neuropatia com ataxia cerebelar (Novak, 1977).

Diante desses fatos, há preocupação em se avaliar as possibilidades de surgimento de doenças decorrentes da exposição a estes agentes. Uma forma seria através da monitorização biológica. A monitorização consiste em verificar as exposições às substâncias tóxicas através da dosagem da atividade das enzimas colinesterases, sendo o método potenciométrico capaz de verificar essas alterações.

Além dessa monitorização, há como também avaliar alterações comportamentais decorrentes da exposição ao inseticida através do teste do nado forçado. Este teste é amplamente utilizado para avaliação de atividade depressiva em roedores, devido sua fácil execução e também por ter uma boa sensibilidade em detectar estado depressivo.

Material e Métodos

Na realização do trabalho foram utilizados dois grupos de ratos Wistars (n=7) machos com massa corpórea média de 200 +/- 20g distribuídos em grupo 1 e 2. O grupo 1 (o controle), foi tratado apenas com água e ração a vontade e o grupo 2 foi tratado também com água e ração a vontade e exposto ao carbofuran, através da via intraperitoneal na dosagem de 0,25mg/kg.

No grupo 1, os animais foram acomodados em uma caixa de contenção específica para ratos e a caixa foi armazenada no laboratório durante 21 dias. Após este período os animais foram submetidos ao teste do nado forçado, que avalia depressão, e em seguida foram realizadas as punções cardíacas para a coleta do sangue. Depois da coleta, os animais foram submetidos à eutanásia com tiopental sódico na dosagem de 130 mg/kg via intraperitoneal (IP). Já no grupo 2, os animais também foram acomodados em uma caixa de contenção específica para ratos, armazenada no laboratório durante 21 dias. Os animais foram expostos ao Carbofuran através da via intraperitoneal na dosagem de 0,25mg/kg neste período de tempo. Foram também submetidos ao teste do nado forçado e em seguida foram realizadas as punções cardíacas para a coleta do sangue. Depois da coleta, os animais foram submetidos à eutanásia com tiopental sódico na dosagem de 130 mg/kg(IP).



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Para análise da alteração enzimática, utilizou-se o método potenciométrico. Tal método avalia a atividade da acetilcolinesterase com base na medida da variação do pH de um meio tamponado no qual se coloca a amostra (solução de eritrócitos) e o substrato acetilcolina onde será avaliada a atividade enzimática. A enzima presente na amostra deverá hidrolisar o substrato, liberando ácido acético, responsável pela acidificação do meio e, portanto, da variação de pH. A atividade da colinesterase, em

unidades de $\Delta\text{pH/h}$ é calculada através da fórmula $\Delta\text{pH/h} = \left[\frac{\text{pH}_1 - \text{pH}_2}{T_2 - T_1} - b \right] \times f$. Sendo o “pH₁” o pH inicial, o “pH₂” o pH final, “T₁” a hora da adição da acetilcolina, “T₂” a hora da leitura do pH₂, “b” indicando a correção da hidrólise não enzimática e “f” sendo a correção das variações, em $\Delta\text{pH/h}$ do pH durante a reação (Michel, 1949).

Já para observação comportamental, o teste do nado forçado seguiu um protocolo experimental adaptado de Porsolt *et al.* (1977) e consistiu na exposição dos animais a duas sessões de nado forçado: 1) pré-teste de habituação dos animais à situação experimental (15 minutos); 2) teste de mensuração do tempo de imobilidade (5 minutos). O teste foi realizado 48 horas depois do pré-teste. Para a realização do teste do nado forçado, os animais foram colocados, individualmente, em um cilindro de PVC opaco (altura=90 cm; diâmetro= 5 cm) contendo 60 cm de água na temperatura de $25^\circ\text{C} \pm 1^\circ$. Os animais não seriam capazes de fugir do cilindro por meio de escalada e não conseguiriam apoiar as patas traseiras no fundo do cilindro. Desse modo, os animais seriam forçados a nadar. Todas as sessões foram filmadas por meio de câmera digital montada em um tripé acima do cilindro de PVC. O tempo de imobilidade de cada um dos animais na sessão de teste foi cronometrado em segundos, analisados por dois experimentadores que desconheciam os animais submetidos à exposição e revisado por meio do programa Ethowatcher. A imobilidade foi registrada todas às vezes nas quais o animal permaneceu parado sem deslocamento do corpo pela água, realizando apenas os movimentos de patas necessários para a manutenção da cabeça fora da água. Importante salientar que antes da realização do teste, os animais permaneceram no laboratório por pelo menos 30 minutos, com o intuito de eliminar o estresse devido ao transporte até o laboratório destinado ao experimento. A água de cada tanque foi trocada após cada observação dos animais (CALIL, 2002).

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética no uso de animal (CEUA) da Universidade de Rio Verde (UniRV) sob o protocolo 07-14.

Resultados e discussão

O grupo de ratos não expostos (controle) apresentaram uma média de $0,78\Delta\text{pH/h}$, com desvio padrão de 0,06, de atividade da enzima acetilcolinesterase (tabela 1).

Tabela 1. Atividade da enzima acetilcolinesterase em $\Delta\text{pH/h}$ dos ratos não expostos (controle).

Animal	pH1	pH2	$\Delta\text{pH/h}$
1	8,16	7,35	0,81
2	8,20	7,32	0,88
3	8,07	7,31	0,76
4	8,12	7,33	0,79
5	8,19	7,42	0,76
6	8,08	7,34	0,74
7	8,15	7,43	0,71
Média + DP			0,78 ± 0,06

O grupo de animais expostos, através da via (IP), ao carbofuran apresentou uma média da atividade enzimática igual a $0,49\Delta\text{pH/h}$, com um desvio padrão de 0,33 (tabela 2).

Observamos no grupo de animais expostos uma depressão de 37,2% na atividade da enzima, demonstrando que a dose utilizada no trabalho, embora não tenha desencadeado sinais e sintomas da intoxicação nos animais deste grupo, foi suficiente para causar alterações bioquímicas nos ratos. A diferença entre as médias de atividade enzimática entre os grupos foram significantes do ponto de vista estatístico com $P=0,038$. A atividade desta enzima tem sido utilizada como biomarcadora das exposições



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

ao carbamatos e organofosforados devido a grande correlação entre porcentagem de atividade da enzima inibida e nível de intoxicação.

Tabela 2. Atividade da enzima acetilcolinesterase em Δ pH/h dos ratos expostos ao carbofuran.

Animal	pH1	pH2	Δ pH/h
1	8,20	8,06	0,24
2	8,10	7,92	0,31
3	8,12	7,52	1,18
4	7,90	7,42	0,48
5	8,22	7,90	0,57
6	8,19	7,87	0,27
7	8,13	7,93	0,35
Média + DP			0,49 \pm 0,33

O aumento de estímulos colinérgicos no Sistema Nervoso Central pode estar relacionado a alterações neurológicas diversas como distúrbios de ansiedade e de humor. Os animais do grupo controle e do grupo exposto foram submetidos ao teste do nado forçado. O grupo controle (grupo 1) apresentou tempo médio de imobilidade dos animais inferior ao grupo exposto (grupo 2). A análise estatística demonstrou uma diferença significativamente maior, no tempo de imobilidade, no grupo 2 do que o do grupo 1 ($F_{1,12}=7,013$, $p=0,0213$) de acordo com a figura 1.

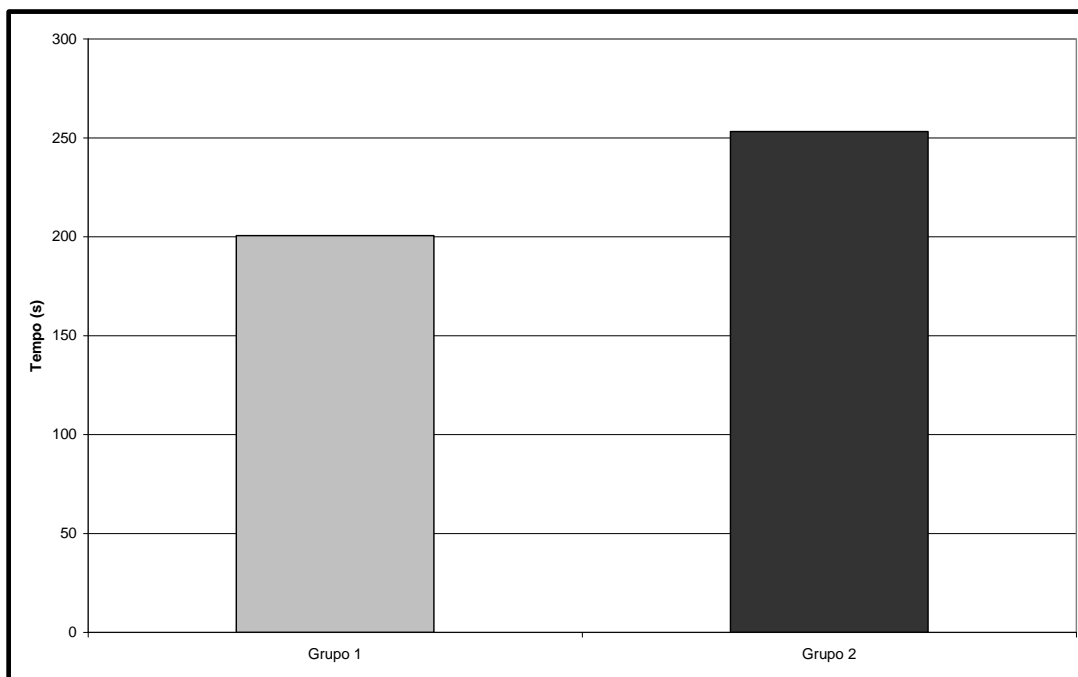


Figura1: Tempo médio de imobilidade (em segundos) dos Grupos 1 e 2 no teste do nado forçado.

Considerando que o tempo de imobilidade do animal no teste de nado forçado reflete um estado depressivo conhecido como “desamparo aprendido” (Porsolt et al., 1977), esse resultado indica que a administração de carbamato aos animais do Grupo 2 teve efeito depressor do ponto de vista comportamental.

Conclusão

Assim, pode-se constatar que após a exposição ao carbofuran houve uma depressão significativa da atividade da acetilcolinesterase, o que possivelmente levou ao aumento das concentrações de



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

acetilcolina no Sistema Nervoso Central e consequentemente aumento da atividade colinérgica neste tecido.

Este efeito provavelmente está relacionado à alteração comportamental dos animais do grupo exposto que ficou evidenciada através do teste do nado forçado, que refletiu um estado depressivo.

Estudos histopatológicos do tecido nervoso podem auxiliar na possível correlação entre a exposição ao agente carbofuran, alterações comportamentais e morfológicas nas células nervosas do Sistema Nervoso Central.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Eduardo Rodrigo Saraiva, pela confiança, orientação e ao Prof. Me. Cláudio Herbert Nina e Silva pela colaboração. Meus agradecimentos também à Universidade de Rio Verde (UniRV), pelo suporte financeiro. À minha família, agradeço pelo apoio incondicional, ao Luís Felipe Damascena e Silva pelo incentivo e também apoio e a amiga Grasielle Silva Santos pela parceria e cooperação.

Referências Bibliográficas

ARAUJO, A.J. Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais, Nova Friburgo, RJ. **Ciência saúde coletiva** [online]. 2007, vol.12, n.1, pp. 115-130.

BOMBARDI, L.M. Intoxicação e morte por agrotóxicos no Brasil: A nova versão do capitalismo oligopolizado, **Boletim DATALUTA**, setembro de 2011. ISSN 2177-4463. Disponível em: http://www2.fct.unesp.br/nera/artigodomes/9artigodomes_2011.pdf (acesso em: 03 de março de 2015)

CALIL, C.M.; BIANCHI, F.J.; TANNO, A. Pa.; CUNHA, T. S.; MARCONDES, F. K. Análise do significado do tempo de imobilidade em modelos experimentais de natação. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, vol. 38, n. 4, out./dez., 2002

LACERDA, G.F.M.L. **Ansiedade em modelos animais: efeitos de drogas nas dimensões extraídas da análise fatorial**. Dissertação mestrado, 63f. (Mestre em farmacologia) Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 2006 Disponível em <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/3780/Lacerda%20GFML%202006.pdf;jsessionid=00EF51C6E8F256477C9F9D12CEF42AC1?sequence=1> (acesso em: 03 de março de 2015)

MICHEL, H.O. Na electrometric method for the determination of blood cell in plasma cholinesterase activity. **J Lab. Clin. Med** 34:1564-8. 1949.

NÖVAK, E.M. & WERNECK, L.C.: Comprometimento neurológico por inseticidas - estudo das manifestações crônicas em 13 casos. **Arg. Neuro-Psiquiat**. 35 (2); 129- 138, 1977

OTIENO, P.O., LALAH J. O, VIRANI, M., JONDIKO, I. O., SCHRAMM K.W. Carbofuran and its Toxic Metabolites Provide Forensic Evidence for Furan Exposure in Vultures (*Gyps africanus*) in Kenya. **Bull Environ Contam Toxicol** DOI 10.1007/s00128-010-9956-5, 2010.

PORSOLT, R.D.; LEPICHON, M.; JALFRE, M. Depression: a new animal model sensitive to antidepressant treatments. **Nature**, v.266, n.5604, p. 730- 32, 1977.



Doseamento da hidroquinona 4% em cremes manipulados na cidade de Rio Verde – GO¹

Ana Paula Gazola², Jair Pereira de Melo Junior³, Artur Cicuto Ondeí⁴, Eduardo Rodrigo Saraiva⁵,
Vinicius Cozadi⁶,

¹Parte do trabalho de conclusão de curso de graduação do primeiro autor.

²Graduada em Farmácia, Universidade de Rio Verde (UniRV).

³Orientador, Prof. Dr., Laboratório de Biofísica e Materiais (BIOMAT), Universidade de Rio Verde (UniRV). E-mail: jnfjjunior@gmail.com

⁴Graduando em Medicina, Universidade de Rio Verde (UniRV).

⁵Prof. do Curso de Farmácia, Universidade de Rio Verde (UniRV).

⁶Prof. do Curso de Biologia, Universidade de Rio Verde (UniRV).

Resumo: A hidroquinona é a substância de ação despigmentante mais utilizada para o tratamento de manchas na pele, entretanto, apresenta uma alta instabilidade química, podendo sofrer oxidação quando exposta à luz, oxigênio e umidade. Após o clareamento da pele, deve-se evitar exposição das áreas tratadas ao sol com a aplicação de protetores ou bloqueadores solares. O objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de hidroquinona a 4% em cremes adquiridos em seis farmácias da cidade de Rio Verde – GO. Foram utilizados dois métodos de doseamento: um titulométrico por oxido redução e outro espectrofotométrico por UV a 293 nm. O método titulométrico foi descartado da pesquisa após os primeiros ensaios por não apresentar reprodutibilidade. Conforme resultados obtidos pelo método espectrofotométrico, apenas as amostras das farmácias D e F apresentaram valores aceitáveis de hidroquinona, sendo 10,1 µg/ml e 9,6 µg/ml, com desvios de 1% e -4%, respectivamente, em relação a um valor de referência de 10 µg/ml, uma vez que o limite de concentração aceitável pela literatura é de 94 a 106%. As amostras A, B, C, e E, foram reprovadas quanto ao teor de hidroquinona, as concentrações encontradas foram 8,9 µg/mL, 7,2 µg/mL, 12 µg/mL, e 8,4 µg/mL, respectivamente, o que representa desvios exorbitantes quando comparados ao valor de referência utilizado. As informações relativas ao uso e aos cuidados necessários, não constavam em todos os produtos avaliados (C, D, E e F) o que é preocupante já que o produto pode ser adquirido sem receita médica.

Palavras-chave: Espectrofotometria, melanina, oxidação.

Dosage of hydroquinone 4% in creams prepared in pharmacies in the town of Rio Verde – GO

Abstract: Hydroquinone is the most depigmentant acting substance used for the treatment of skin spots, however, have a high chemical stability and can undergo oxidation when exposed to light, oxygen and moisture. After bleaching the skin, should avoid exposure of treated areas to the sun with the application of protective or sunscreen. The objective of this study was to evaluate the hydroquinone content to 4% in creams purchased in six pharmacies in the city of Rio Verde - GO. Two assay methods were used, one for titulométrico oxide reduction and other UV spectrophotometric at 293 nm. The titulométrico method was dropped from the study after the first rehearsals for not presenting reproducibility. As results obtained by the spectrophotometric method, only the samples of pharmacies D and F showed acceptable amounts of hydroquinone, and 10.1 ug/ml and 9.6 ug/ml with deviations of 1% and 4%, respectively, compared a reference value of 10 ug/ml, since the concentration limit acceptable to the literature is among 94-106%. The samples AB, C, and E, were rejected as the hydroquinone content, the found concentrations were 8.9 ug/mL, 7.2 ug/mL, 12 ug/mL, and 8.4 ug/ml, respectively, representing deviations exorbitant compared to the reference value used. Information on the use and the necessary care did not appear in all product reviews (C, D, E and F) which is worrying as the product is available without a prescription.

Keywords: Melanin, oxidation, spectrophotometry

Introdução

Os produtos manipulados têm ocupado um espaço significativo no ramo da estética, pois além de melhorarem a aparência da pele, cabelo entre outros, possuem um preço mais acessível ao consumidor e



pela adaptação do produto conforme as necessidades do paciente. A hidroquinona, um composto aromático derivado do fenol é uma substância muito eficaz no tratamento de manchas na pele por ter um poder despigmentante. Entretanto, é altamente irritativo para a pele podendo causar várias reações adversas que variam desde uma hipopigmentação, vermelhidão, inchaço, prurido da pele até o escurecimento ainda maior das manchas.

Além disso, o composto é quimicamente instável, oxidando-se facilmente na presença de luz ou oxigênio. O tratamento recomendado é feito em concentrações baixas para tentar diminuir os efeitos colaterais, uma vez que o tratamento dura em média três meses (nunca ultrapassando o período de seis meses). É um produto fotossensibilizante, deixando a pele muito sensível a luz.

Desse modo, é indispensável o uso de protetores solar durante e após o tratamento. Um aspecto importante sobre a hidroquinona é que este produto pode ser adquirido sem receita médica o que implica a possibilidade do paciente não receber a orientação adequada. Segundo a RDC 67, as Boas Práticas de Manipulação (BPM) constituem-se de requisitos mínimos exigidos para a manipulação de preparações pelas farmácias magistrais, desde instalações, equipamentos e recursos humanos, aquisição e controle da qualidade da matéria-prima, armazenamento, avaliação da prescrição, manipulação, fracionamento, conservação, transporte, dispensação e atenção farmacêutica, que visam a garantia da qualidade. Entre os fatores que dificultam a implementação das BPM se encontram, o alto custo, o investimento em área física, a aquisição de medicamentos, a complexidade de determinadas análises, a necessidade de treinamento de funcionários, dentre outros. Contudo, é necessário que as farmácias cumpram o estabelecido pela ANVISA (BRASIL, 2010), assim como a implementação das BPM, para que se possam garantir condições adequadas para o preparo de medicamentos com qualidade (Pinheiro, 2008).

Os ensaios de controle de qualidade avaliam as características físicas, químicas e microbiológicas das matérias-primas, embalagens, produtos em processo e produtos acabados. Assim, a verificação da conformidade das especificações deve ser vista como um requisito necessário para a garantia da qualidade, segurança e eficácia do produto e não somente como uma exigência regulatória. Scheshowitsch et al. (2007), recomendam estudos de pré-formulação dos medicamentos manipulados, assim como controle de qualidade mais rigoroso nas farmácias magistrais para que se possa garantir que estas não percam sua credibilidade e que possam garantir a equivalência terapêutica dos medicamentos que produzem.

Diante dos problemas relacionados à hidroquinona, este trabalho teve como objetivo a dosagem dos teores de hidroquinona em cremes manipulados em seis farmácias magistrais na cidade de Rio Verde - GO. A dosagem foi realizada por dois métodos, um titulométrico utilizando o sulfato cérico, proposto pela Farmacopeia Brasileira (2010) e outro espectrofotométrico no UV-Vis segundo *United States Pharmacopeia* (USP) 30 (2007). Os experimentos foram realizados nos laboratórios de Físico-química e Fitoterápicos da Universidade de Rio Verde – GO.

Material e Métodos

Neste trabalho foram tomadas para análise seis amostras de cremes contendo hidroquinona a 4% manipuladas em farmácias magistrais identificadas como A, B, C, D, E e F situadas na cidade de Rio Verde – GO, e escolhidas aleatoriamente. A dosagem dos teores de hidroquinona foi feita nos laboratórios de Físico-Química e de Fitoterápicos da Universidade de Rio Verde – GO, 24 horas após a manipulação dos cremes. Este tempo foi espeitado em todas as análises como um parâmetro de comparação.

Diante da possibilidade de se realizar os testes quantitativos, foram escolhidos dois métodos, um titulométrico utilizando o sulfato cérico como agente redox (Farmacopeia Brasileira, 2010) e outro espectrofotométrico na região do ultravioleta (USP 30, 2007). Foi utilizado um espectrofotômetro UV-Vis da Biospectro modelo SP 220. Para a obtenção da curva de calibração padrão (referência) 10 mg de Hidroquinona com grau de pureza (100%) foram pesados e transferidos para um balão volumétrico de 100 ml. O volume foi aferido até o nível de referência com metanol, obtendo-se uma solução final de concentração de 100 µg/ml. A partir dessa solução foram feitas diluições a fim de se obter concentrações de 6, 8, 10, 12 e 14 µg/ml, adicionando os volumes correspondentes em balões volumétricos de 50,0 ml. As soluções diluídas nas diferentes concentrações foram transferidas (~ 1 mL) para cubetas de *quartz* para subseqüente leitura da absorvância utilizando um espectrofotômetro UV-Vis em um comprimento de onda de 293 nm, descontando o branco entre cada uma das medidas utilizando o metanol puro. Os dados



das absorvâncias como função das respectivas concentrações foram registrados em tabelas para a construção da curva de calibração da hidroquinona.

Para o doseamento da hidroquinona nas amostras, 0,125 g de cada creme (A, B, C, D, E e F) contendo 4 % de hidroquinona foram pesados e transferidos para cinco balões volumétricos de 50,0 mL de capacidade. As amostras foram solubilizadas pela adição de metanol até o nível de referência, resultando soluções denominadas de “estoque” a uma concentração 100 µg/mL. A partir das soluções estoque preparadas anteriormente, foram transferidas alíquotas de 0,5 mL, para tubos de ensaio, aos quais foram adicionados 4,5 mL de metanol, a fim de se obter, supostamente, concentrações de 10 µg/mL. Alíquotas (~1 mL) de cada tubo representando as amostras A, B, C, D, E e F, foram transferidas com auxílio de uma pipeta para cubetas de *quartz*o para obtenção das absorvâncias em um comprimento de onda de 293 nm (USP30, 2007).

Resultados e discussão

Diante da problemática em torno da hidroquinona, o que envolve as taxas de oxidação temporal, a possibilidade dos teores do princípio ativo estar em desacordo com os valores expressos no rótulo, o que fere a legislação específica e até o uso inadequado do produto, por conta, muitas vezes da falta de informação ou descuido do paciente, foram tomadas seis amostras de cremes manipulados obtidos a partir de farmácias magistrais situadas na cidade de Rio Verde GO, para que pudesse ser feita uma análise quantitativa dos cremes comercializados com um teor de hidroquinona a 4%.

Os resultados titulométricos foram inconclusivos, pois a coloração desenvolvida durante a titulação, após vários ensaios, tentando reproduzir a metodologia proposta, não se equiparou com a preconizada pela Farmacopeia Brasileira (2010), assim, não foi possível determinar com exatidão o ponto de virada da difenilamina. Ao invés de se desenvolver a coloração esperada (um verde acinzentado), observou-se a formação de uma cor bege levemente acinzentada, portanto, o teste não demonstrou reprodutibilidade, e foi descartado da pesquisa. Dessa forma, a os resultados apresentados a seguir serão apenas da espectrofotometria UV. Para que os testes pudessem ser feitos, o primeiro passo foi obter uma curva de calibração da absorção em função das concentrações conhecidas de hidroquinona em µg/mL. A hidroquinona utilizada como referência, foi adquirida em uma farmácia de manipulação da cidade de Rio Verde GO com um grau de pureza de 100%. A figura 1 mostra a curva padrão utilizada como referência para a dosagem da hidroquinona.

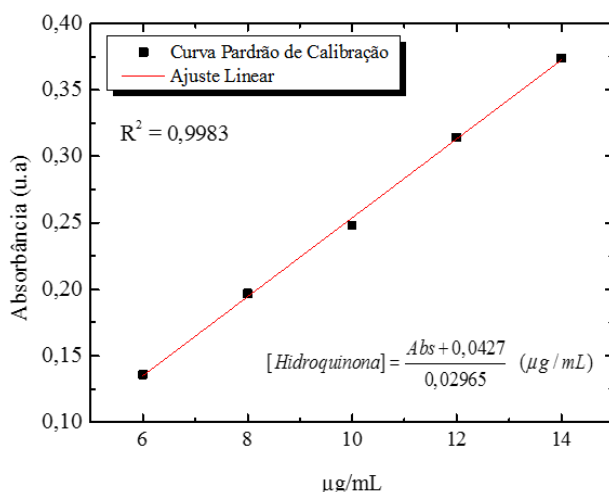


Figura1. Curva padrão de calibração da hidroquinona plotada através da absorção versus concentração em µg/mL.

A curva de calibração, bem como os parâmetros inerentes a ela, dos quais se pode citar, os coeficientes angular, linear e de correlação R^2 , foram obtidos com auxílio do software *Microcal Origin 8.0*. Pela figura 1 é possível observar que os pontos apresentam uma boa linearidade e isso pode ser confirmado pelo valor do coeficiente de correlação linear $R^2 = 0,9983$. Após a obtenção da curva de



calibração, o próximo passo foi fazer a leitura das absorvâncias diretamente nas amostras de cremes de hidroquinona a 4%. Para isso, as amostras foram preparadas de acordo com os procedimentos descritos na seção 3.4.2 “Materiais e Métodos”, cujo teor esperado é de 10 µg/mL. Aliquotas de aproximadamente 1 mL de cada uma das amostras, identificadas e rotuladas, foram colocadas em cubetas de *quartzo* no porta amostra do espectrofotômetro e as absorvâncias foram medidas e registradas conforme mostra a tabela 1. Utilizando a equação (1) e substituindo os valores das absorvâncias foi possível determinar a concentração da hidroquinona em cada uma das amostras identificadas como A, B, C, D, E e F (vide tabela 1).

Tabela 1. Dados obtidos após leitura das amostras no espectrofotômetro UV-Vis a 293 nm.

Amostras/Farmácias	Absorvância média (293 nm)	[] (µg/mL)	Desvios % (+/-)
A	0,222	8,9	-11
B	0,172	7,2	-28
C	0,312	12	20
D	0,255	10,1	1
E	0,207	8,4	-16
F	0,242	9,6	-4

De acordo com a tabela 1, os resultados obtidos para as concentrações de hidroquinona nas amostras de cremes foram variáveis o que implica em percentuais de erro ou desvios relativos, também variáveis em relação ao valor esperado (10 µg/mL). Segundo a USP 30 (2007) o limite aceitável de hidroquinona em cremes é de 94 a 106%, em outras palavras, há uma tolerância de 6% para mais ou para menos. Conforme os resultados expressos na tabela 1, apenas as amostras dos cremes das farmácias D e F estão dentro dos limites preconizados pela legislação vigente. As outras amostras (A, B, C e E) não foram aprovadas quanto ao teor percentual de hidroquinona.

Os desvios percentuais dos cremes das farmácias A, B, C e E provavelmente deve-se a erros durante a manipulação, como por exemplo, a pesagem da matéria prima. Outro fator importante que não pode ser descartado foi descrito por Frasson e Canssi (2008) ressaltando que o cuidado na manipulação de cremes com hidroquinona é de suma importância, pois quanto maior a experiência do manipulador, menor é a possibilidade de ocorrerem perdas durante o processo de manipulação. Além disso, a agilidade empregada no preparo da formulação pode reduzir o tempo de contato da hidroquinona com o ar, a luz e o oxigênio, o que assegura maior estabilidade do fármaco.

Farinelli (2007) constatou que o prazo de validade para cremes de hidroquinona, sem qualquer sistema antioxidante é de aproximadamente três dias quando armazenado em temperatura ambiente (30°C). E quando mantida a 45 °C, contendo o metabissulfito (principal agente antioxidante utilizado) o prazo é de apenas 24 horas, o que implica em uma degradação da hidroquinona em 10%. Neste trabalho, as amostras dos cremes foram armazenadas em um refrigerador visando amenizar a degradação da hidroquinona, portanto, os desvios percentuais encontrados nos cremes A, B, C e E não podem ser justificados necessariamente pela oxidação do princípio ativo. No caso da farmácia C, uma possível justificativa para o elevado desvio percentual, pode estar relacionada ao fato de que durante a manipulação foi utilizada uma fragrância que conferiu uma coloração rósea ao creme, deste modo ao fazer a leitura no espectrofotômetro esta coloração pode ter interferido no resultado final.

A hidroquinona utilizada na preparação do padrão continha um grau de pureza de 100%, assegurando confiabilidade na curva quanto ao uso como referência para determinação dos teores de hidroquinona nas amostras. Tendo a hidroquinona um caráter ácido, a oxidação ocorre facilmente em pH elevado. Assim, durante o processo de preparo a correção de pH deve ser realizada, uma vez que a hidroquinona apresenta maior estabilidade em meio ácido, na faixa de 4,5 a 5,0 (Souza, 2003). Se o creme não estiver com um pH adequado a estabilidade da hidroquinona pode diminuir significativamente. Na aquisição dos cremes observou-se a falta de orientações prestadas ao paciente no momento da compra, assim como, a ausência de informações adicionais contidas nas embalagens dos cremes como mostra a tabela 2.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Tabela 2. Informações expressas nas embalagens dos produtos.

Amostras	Proteger de calor	Manter em geladeira	Usar protetor solar	Uso externo
A	Sim	Sim	Sim	Não
B	Sim	Sim	Sim	Não
C	Sim	Não	Não	Não
D	Sim	Não	Não	Sim
E	Não	Não	Não	Não
F	Não	Não	Não	Não

Somente a farmácia B acrescentou a expressão “usar protetor solar” na embalagem do produto, entretanto, as farmácias A, B, E, e F orientaram verbalmente quanto à importância de se utilizar protetor solar durante o tratamento e as possíveis consequências do não uso. Vale salientar, que o serviço de informação supracitado, não foi feito por um farmacêutico em nenhuma das farmácias que participaram da pesquisa e sim pelas mesmas pessoas que realizaram a venda do produto. A falta de informações quanto ao uso dos cremes é um fato preocupante, visto que as áreas do corpo em tratamento quando expostas a luz solar podem sofrer queimaduras graves. Além disso, o armazenamento inadequado do produto pode interferir no tratamento, uma vez que a oxidação do fármaco pode ser acelerada pela exposição à luz e calor.

Conclusão

Dos ensaios realizados o titulométrico foi descartado por falta de reprodutibilidade da metodologia proposto pela Farmacopeia Brasileira 5ª edição. A dificuldade de identificar a coloração desenvolvida no ponto de virada da difenilamina demonstrou que o método proposto, apesar de acessível, é ineficiente para a dosagem da hidroquinona em cremes manipulados. Os ensaios espectrofotométricos mostraram que as concentrações de hidroquinona na maioria dos cremes preparados de forma magistral não corresponderam ao teor adequado. Apenas as amostras D e F apresentaram concentrações dentro do limite estabelecido pela legislação vigente. Esta evidência, supostamente, implica perdas durante o processo de manipulação, pois todas as formulações foram preparadas utilizando agentes redutores, cuja finalidade é retardar o processo oxidativo. Faz-se necessário melhorar a qualidade da preparação de produtos magistrais e promover o armazenamento adequado das matérias-primas nas farmácias, principalmente quando relacionados a substâncias dotadas de peculiaridades como a hidroquinona.

Referências Bibliográficas

ALVES, et al. Avaliação das boas práticas de manipulação nas farmácias com manipulação de Cuiabá e Várzea Grande, Estado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Farmácia**, vol.90, n.1, p. 75-80, 2009.

BRASIL. **Farmacopeia Brasileira**. 5a. edição, Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA, 2010. 808 p.

FARINELLI, J. **Avaliação, modificação e validação de metodologia para estudo de estabilidade de hidroquinona em creme**. 2008. 98f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”, Araraquara, 2008.

FRASSON, A.P.Z.; CANSSI, C.M. Análise da qualidade de cremes com hidroquinona 2% manipulados no município de Ijuí/RS. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**. vol.29, n.2, p.197-201, 2008.

PINHEIRO, G.M. **Determinação e Avaliação de Indicadores da Qualidade em Farmácia Magistral – Preparação de Cápsulas Gelatinosas Duras**. 2008. 124f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

SCESHOWITSCH, et al. Avaliação da Qualidade e Perfil de Dissolução de Cápsulas Manipuladas de Piroxicam. **Latin American Journal of Pharmacy**, vol.26, n.5, p.645-651, 2007.

SOUZA, V.M. **Ativos Dermatológicos**. São Paulo: Tecnopress, 2003.



Lafoensia pacari: obtenção do extrato vegetal, desenvolvimento de pomada e avaliação da sua ação cicatrizante em lesões cutâneas induzidas cirurgicamente em ratos Wistar

Cássia Yumi Ota¹, Andréa Cruvinel Rocha Silva², Déborah Borges de Sousa Mendes², Nilda Maria Alves³, Eduardo Rodrigo Saraiva⁴

¹Graduanda do Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. amcassiy@gmail.com

²Graduandas do Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³Prof. Me. da Faculdade de Farmácia, Universidade de Rio Verde.

⁴Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. ersaraiva@unirv.edu.br

Resumo: A inflamação constitui um processo de defesa dos tecidos mesenquimais lesados, através de uma resposta protetora com o objetivo de suprimir a atividade lesiva ou eliminar o agente envolvido na agressão. Embora este processo tenha objetivos de manutenção da homeostase tecidual, pode causar, de acordo com sua intensidade, agressões que contribuem para a lesão celular. Nesse contexto, a utilização de fármacos que bloqueiam as ações danosas da resposta inflamatória é apropriada para manutenção do equilíbrio funcional dos tecidos inflamados, e o seu posterior reparo através da cicatrização ou regeneração. Atualmente, tem aumentado o interesse para pesquisas voltadas à ação terapêutica obtida através de plantas medicinais. Esse fato destina-se a buscar compostos que apresentem atividade farmacológica satisfatória com menores ações tóxicas ao organismo. O presente trabalho visou avaliar a ação cicatrizante da pomada da *Lafoensia pacari* em lesões induzidas cirurgicamente em ratos, comparando essa atividade com a pomada neomicina + bacitracina (Teuto®). A metodologia utilizada analisou e comparou a ação macroscópica considerando-se a reepitelização e o tamanho da ferida residual a partir do maior diâmetro. Os resultados demonstraram diferenças estatísticas significantes ($P < 0,05$) com relação ao reparo tecidual no grupo que recebeu a pomada deste vegetal, comprovando um efeito satisfatório para esta ação farmacológica tópica.

Palavras-chave: cicatrização, cicloxigenase, fibroblastos, inflamação, planta medicinal

***Lafoensia pacari*: obtaining the plant extract, development of pomade and evaluation of its healing action on skin wounds surgically induced in Wistar rats**

Abstract: Inflammation is a defense process of injured mesenchymal tissues through a protective response in order to suppress the harmful activity or eliminate the agent involved in aggression. Although this process has tissue homeostasis maintenance objectives, can cause, according to its intensity, aggression that contribute to cell damage. In this context, the use of drugs which block the harmful actions of inflammatory response is appropriate for maintenance of the functional equilibrium of inflamed tissues and their subsequent repair by regeneration or healing. Currently, it has increased the interest for research aimed at therapeutic action obtained from medicinal plants. This fact intended to seek compounds that show satisfactory pharmacological activity with lower toxic actions in the body. This study aimed to evaluate the healing action of pomade *Lafoensia pacari* in injury surgically induced in rats, comparing this activity with the pomade neomycin + bacitracin (Teuto®). The methodology used examined and compared the macroscopically action considering the reepithelization and residual wound size from the largest diameter. The results showed statistically significant differences ($P < 0.05$) with respect to tissue repair in the group receiving the pomade of this vegetable, proving a satisfactory effect for this topical pharmacological action.

Keywords: cyclooxygenase, fibroblasts, healing, inflammation, medicinal plant

Introdução

A inflamação é uma resposta homeostática, relacionada ao processo de reparação. Trata-se de uma resposta protetora, cuja função é eliminar a causa inicial da lesão celular e impedir a propagação das infecções (COLLINS, 2000). A resposta inflamatória é constituída de cinco estágios: liberação de



substâncias químicas que iniciam o processo inflamatório, como histamina, bradicinina, enzimas proteolíticas, prostaglandinas e leucotrienos; aumento do fluxo sanguíneo, causando eritema; extravasamento de plasma dos capilares para as áreas lesadas, com formação de edema; infiltração por leucócitos e formação de tecido fibroso (Guyton, 2011).

Dados recentes, provenientes de pesquisa sobre o uso de medicamentos em adultos, realizada no Brasil, apontaram as classes farmacológicas mais utilizadas pela população. O grupo de analgésicos e anti-inflamatórios apresentou o maior percentual de uso, totalizando 26,6% das especialidades farmacêuticas (Bertoldi et al., 2004). Os anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) compõem o grupo dos fármacos mais prescritos em todo o mundo. Diante disso, pesquisas buscam avaliar tanto eficácia terapêutica quanto efeitos adversos. Estes, comprovadamente, afetam o trato gastrointestinal, provocam hepatotoxicidade e eventos cardiovasculares (Viletti, 2009).

Nos últimos anos, tem aumentado o interesse para pesquisas voltadas à ação terapêutica obtida através de plantas medicinais. Essas plantas podem ser consideradas matéria-prima para manipulação e também podem ser empregadas na indústria farmacêutica para obtenção de princípios ativos. O que motiva o interesse é a eficácia de substâncias obtidas de plantas, a complexidade de descoberta de novas drogas, além da grande biodiversidade brasileira. Assim, visa-se a observação da atividade farmacológica de novas moléculas, bem como a avaliação de sua ação tóxica (Foglio et al., 2006).

Lafoensia pacari A. St. – Hil. é uma espécie vegetal nativa do cerrado brasileiro, popularmente conhecida como pacari, dedal ou mangaba brava. É utilizada na medicina popular devido às suas propriedades anti-inflamatória, analgésica e cicatrizante. Entretanto, as ações farmacológicas dessa espécie ainda estão em processo de comprovação científica, de acordo com os aspectos físico-químicos obtidos de seus extratos. Alguns trabalhos demonstram que extratos etanólicos desse vegetal apresentam ações na liberação de algumas citocinas inflamatórias alterando, por exemplo, a diferenciação, proliferação e ativação de eosinófilos (Guimarães, et al., 2010).

Estudos de prospecção fitoquímica da pacari indicam a presença de taninos, esteroides, triterpênos e saponinas. No extrato etanólico está presente em grande proporção o ácido elágico, responsável pela ação antissecretória no trato gastrointestinal e ação bactericida (Guimarães, et al., 2010).

Diante desse contexto, é conveniente realizar pesquisas acerca de novas possibilidades terapêuticas anti-inflamatórias. A importância advém da alta prevalência mundial de procura, além da necessidade de tentativas para minimizar os efeitos adversos provocados pela maioria de medicamentos desta classe farmacológica.

Material e métodos

O extrato vegetal da pacari foi obtido por moagem da droga vegetal (folhas secas), que foram retiradas do cerrado nas proximidades da cidade de Rio Verde-GO, seguida por maceração estática em solução hidroalcoólica. A forma farmacêutica produzida a partir da pacari foi uma pomada, composta basicamente por lanolina anidra e vaselina sólida (1:1) contendo 10% do extrato vegetal.

Para a realização do experimento foram utilizados 12 ratos da linhagem *Wistar*, machos, com peso médio de 200g (+/-20g), provenientes do biotério da UniRV. Os animais foram mantidos com livre acesso à água e ração, e distribuídos aleatoriamente em 3 grupos com 4 animais.

O grupo 1 (n=4) foi relativo aos animais que receberam administração tópica da pomada de *Lafoensia pacari*. Já o grupo 2 (n=4), correspondeu à administração tópica da pomada (neomicina + bacitracina) do laboratório Teuto®. E, por fim, o grupo 3 (n=4) representou o grupo controle, onde a cicatrização foi espontânea. Todos os grupos receberam tramadol na dosagem de 0,7mg/Kg (ip) durante 7 dias após a indução da lesão cirúrgica.

Para o procedimento, os ratos foram submetidos à anestesia com barbitúrico tiopental sódico, na dose de 50mg/Kg de massa corpórea, via intraperitoneal. Realizou-se epilação na região dorsal dos animais, em área de 16cm² (4cm de comprimento X 4cm de largura).

As lesões cutâneas foram feitas a partir de demarcação por rotação de demarcador (*punch*) metálico, com borda cortante, de 0,9cm de diâmetro, na região interescapular dos animais. Posteriormente, foi feita ressecção cutânea seguindo a demarcação, com incisão até expor a fásia muscular dorsal.



A hemostasia foi realizada por compressão digital, utilizando-se gaze esterilizada. Após esse procedimento, foram administradas a cada 24 horas, até data programada, a pomada de *Lafoensia pacari* e a pomada de neomicina + bacitracina (Teuto®), conforme os grupos supracitados.

O grupo controle correspondeu aos animais submetidos à mesma técnica operatória, mas com aplicação de solução salina a 0,9%.

Os animais foram observados e tratados até o 9º dia pós-operatório, através de análise macroscópica da ferida operatória e tamanho da ferida residual a partir do maior diâmetro. No 11º dia pós-operatório, os animais foram eutanasiados com elevada dose do anestésico utilizado no experimento, e então foi realizada imediatamente ressecção cutânea da ferida com margem de 1cm de pele íntegra até exposição da fáscia muscular dorsal, para futura análise dos parâmetros microscópicos, relacionados à proliferação vascular, células mononucleares, células polimorfonucleares, proliferação fibroblástica e colagenização.

Esse projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Uso de Animais (CEUA) da Universidade de Rio Verde (UniRV) sob o protocolo 08-14.

Resultados e discussão

A tabela 1 demonstra os resultados do terceiro dia, após cirurgia, do diâmetro das lesões. Observou-se uma média dos diâmetros menor no grupo tratado com a pomada da pacari.

Tabela 1. Diâmetros das lesões após três dias do procedimento cirúrgico.

Animal	Controle (3º dia)	Neomicina + Bacitracina (3º dia)	Pacari (3º dia)
	DL*	DL*	DL*
1	0,90	0,90	0,79
2	0,80	1,00	0,79
3	0,90	1,00	0,76
4	0,90	0,90	0,78
MDL**	0,88	0,95	0,78

*DL: diâmetro da lesão. ** MDL: média do diâmetro da lesão

A tabela 2 demonstra os resultados do sexto dia, após cirurgia, do diâmetro das lesões. Observou-se uma média dos diâmetros menor no grupo tratado com a pomada da pacari.

Tabela 2. Diâmetros das lesões após seis dias do procedimento cirúrgico.

Animal	Controle (6º dia)	Neomicina + Bacitracina (6º dia)	Pacari (6º dia)
	DL*	DL*	DL*
1	0,60	0,70	0,60
2	0,90	0,50	0,70
3	0,70	0,60	0,60
4	0,80	1,00	0,70
MDL**	0,75	0,70	0,65

*DL: diâmetro da lesão. ** MDL: média do diâmetro da lesão

A tabela 3 demonstra os resultados do nono dia, após cirurgia, do diâmetro das lesões. Observou-se uma média dos diâmetros menor no grupo tratado com a pomada da pacari.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Tabela 3. Diâmetros das lesões após nove dias do procedimento cirúrgico.

Animal	Controle (9º dia)	Neomicina + Bacitracina (9º dia)	Pacari (9º dia)
	DL*	DL*	DL*
1	0,50	0,55	0,30
2	0,50	0,50	0,50
3	0,50	0,50	0,40
4	0,40	0,52	0,40
MDL**	0,48	0,52	0,40

*DL: diâmetro da lesão. ** MDL: média do diâmetro da lesão

A tabela 4 demonstra os resultados dos diâmetros das lesões cirúrgicas após o décimo primeiro dia. Observou-se uma média dos diâmetros menor no grupo tratado com a pomada da pacari.

Tabela 4. Diâmetros das lesões após onze dias do procedimento cirúrgico.

Animal	Controle (11º dia)	Neomicina + Bacitracina (11º dia)	Pacari (11º dia)
	DL*	DL*	DL*
1	0,40	0,40	0,20
2	0,20	0,40	0,30
3	0,30	0,40	0,30
4	0,40	0,40	0,30
MDL**	0,33	0,40	0,28

*DL: diâmetro da lesão. ** MDL: média do diâmetro da lesão

A tabela 5 demonstra a média do diâmetro das lesões (MDL) e o desvio padrão entre as médias. Observou-se que a média do grupo tratado com a pomada da pacari foi menor no terceiro, sexto, nono e décimo primeiro dias.

Tabela 5. Média e desvio padrão do diâmetro das lesões nos grupos controle, grupo neomicina + bacitracina e grupo pacari.

Grupo	3º dia	6º dia	9º dia	11º dia
	MDL* (cm)/DP**	MDL* (cm)/DP**	MDL* (cm)/DP**	MDL* (cm)/DP**
Controle	0,88 ± 0,050	0,75 ± 0,130	0,48 ± 0,050	0,33 ± 0,096
Neomicina + Bacitracina	0,95 ± 0,058	0,70 ± 0,220	0,52 ± 0,020	0,40 ± 0,0
Pacari	0,78 ± 0,014	0,65 ± 0,060	0,40 ± 0,080	0,28 ± 0,050

*MDL: média do diâmetro da lesão. **DP: desvio padrão.

Na atualidade, há um aumento do interesse por práticas alternativas no controle de certas patologias, com destaque para os extratos vegetais (Scwan-Estrada et al., 2012). Uma das espécies com potencial antibacteriano, anti-inflamatório, cicatrizante e antioxidante é a pacari (*Lafoensia pacari* St.-Hil.), planta arbustiva, lenhosa, encontrada com facilidade no cerrado, pertencente à família *Lythraceae*, subclasse *Rosidae* e ordem *Myrtales*. Apresenta em sua composição compostos químicos, como alcaloides, taninos, quinonas e, principalmente, polifenóis. Destes, os polifenóis possuem atividades antimicrobianas e cicatrizantes conhecidas (Guarim-Neto, 2006).

Com a análise estatística das diferenças entre as médias nos três grupos, pode-se notar significado estatístico entre o grupo controle e o grupo pacari no terceiro dia após cirurgia ($p < 0,05$), assim como, entre o grupo neomicina + bacitracina e o grupo pacari no nono dia após cirurgia ($p < 0,05$). Todas as médias do grupo pacari foram menores que as dos grupos controle e neomicina + bacitracina, indicando ação satisfatória no reparo tecidual após as lesões.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Conclusão

Concluiu-se que a ação tópica cicatrizante da pomada do extrato de *Lafoensia pacari*, através da via dérmica, foi altamente satisfatória na espécie de ratos *Wistar*, quando comparada com a pomada de neomicina + bacitracina, do laboratório Teuto®.

Agradecimentos

Agradecemos ao orientador Prof. Dr. Eduardo Rodrigo Saraiva, pelo apoio e dedicação necessários à execução do trabalho e à UniRV, pela oportunidade proporcionada.

Referências bibliográficas

BERTOLDI, A.D. BARROS, A.J.D.; HALLAL, P.C.; LIMA, R.C. Utilização de medicamentos em adultos: prevalência e determinantes individuais. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.38, n.2, 2004.

COTRAN, R.S.; KUMAR, V.; ROBBINS, S.L. **Robbins: Patologia estrutural e funcional**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

FOGLIO, M.A.; QUEIROGA, C.L.; SOUSA, I.M.O.; RODRIGUES, R.A.F. Plantas Medicinais como Fonte de Recursos Terapêuticos: Um Modelo Multidisciplinar. **Construindo a História dos Produtos Naturais**, 2006.

GUIMARÃES, H.A.; NASCIMENTO, M.V.M.; TAVARES, A.; GALDINO, P.M.; DE PAULA, J.R.; COSTA, E.A. Effects of ethanolic extract of leaves of *Lafoensia pacari* A. St.-Hil., Lythraceae (pacari), in pain and inflammation models. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v.20, n.3, 2010.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 12.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

VILETTI, F.; SANCHES, A.C.C.. Uso indiscriminado e/ou irracional de antiinflamatórios não esteroidais (AINES) observados em uma farmácia de dispensação. **Visão Acadêmica**, [S.l.], v.10, n.1, 2011.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

CIÊNCIAS DA SAÚDE

Fisioterapia



Avaliação do posicionamento patelar na postura ortostática por meio da biofotogrametria computadorizada

Lucas Abreu da Cunha Fiuza¹ Hugo Machado Sanchez², Eliane Gouveia de Moraes Sanchez³

¹Graduando do Curso de Fisioterapia, Universidade de Rio Verde. lucaasacf@gmail.com

²Orientador, Mestre em Fisioterapia, Faculdade de Fisioterapia, Universidade de Rio Verde. hmsfisio@yahoo.com.br

³Mestre em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia, doutoranda em Ciências da Saúde e professora da UniRV.

Resumo: A mensuração do ângulo Q é uma prática clínica, contudo, não existe uma padronização a respeito da melhor posição de medi-lo. O objetivo deste estudo foi comparar o valor do ângulo em diferentes posturas, nas rotações externas e internas de membros inferiores. Avaliou-se 62 voluntários, 32 mulheres e 30 homens, na posição ortostática com pés paralelos e ortostático com pés abduzidos. Para o cálculo do ângulo Q utilizou-se a Biofotogrametria Computadorizada, através do programa ALCimage 2.1[®]. O resultado das comparações demonstrou haver diferença significativa entre a posição ortostática com pés paralelos e ortostático com pés abduzidos no lado esquerdo para ambos os sexos ($p=0,00$). A partir dos resultados encontrados, pode-se concluir que existem diferenças significativas na posição ortostática com pés abertos e paralelos para o membro inferior esquerdo.

Palavras-chaves: Ângulo Q, Postura, Avaliação, Joelho, Biofotogrametria Computadorizada.

Positioning the patellar assessment in the standing posture through computerized photogrammetry

Abstract: The measurement of the angle Q is a clinical practice, however, there is no standardization as to the best position to measure it. The objective of this study was to compare the value of the angle in different postures, the external and internal rotation of the lower limbs. We evaluated 62 volunteers, 32 women and 30 men, in orthostatic position with feet parallel and orthostatic with feet abducted. To calculate the Q angle was used computerized biophotogrammetry through ALCimage 2.1[®] program. The results of the comparisons showed a significant difference between the standing position with feet parallel and orthostatic with feet abducted on the left side for both sexes ($p = 0.00$). From the results found, it can be concluded that there are significant differences in the standing position with feet open and parallel to the left lower limb.

Keywords: Q angle, Alignment, Evaluation, Knee, Computerized Biophotogrammetry

Introdução

O ângulo do quadríceps, ou ângulo Q, é o ângulo formado pelo encontro de duas retas, uma que parte da espinha ílaca ântero-superior (EIAS) e vai ao centro da patela, e outra que vai da tuberosidade anterior da tíbia ao centro da patela (Heiderscheit, 1999). É uma medida clínica utilizada para mensurar o alinhamento dos joelhos com relação ao quadril, fêmur e tíbia, além de avaliar o alinhamento da patela (Livington, 2002; France, 2001). No entanto, não há aceitação universal de valores normais ou anormais do ângulo Q devido à falta de um coeficiente de confiabilidade e dos diferentes métodos de medidas para esse ângulo (Melo De Paula, 2004).

Além do ângulo Q auxiliar na indicação do vetor de força que age sobre a patela (Heiderscheit, 1999; Heiderscheit, 2000; Livington, 2002; Herrington, 2004; France, 2001; Iunes, 2005), também é utilizado como critério para identificar candidatos a cirurgias ou preditor de riscos de lesões (Livington, 2002; Herrington, 2004; France, 2001). De modo que mudanças no valor do ângulo Q estão associadas à condromalácia patelar, luxação lateral da patela, erosão da cartilagem patelar e do côndilo lateral, rotação interna do fêmur, pronação do pé e torção interna da tíbia (Biedert, 2001; Kuhn et al., 2002; Melo De Paula, 2004). Desta forma, o objetivo do presente estudo foi comparar os valores do ângulo Q em postura ortostática, na posição neutra de rotação dos membros inferiores (pés paralelos) e a posição com rotação externa dos membros inferiores.



Métodos

Foram selecionados aleatoriamente 62 voluntários – 32 homens e 30 mulheres, universitários. A presente pesquisa foi realizada após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (protocolo sem número) em Humanos do Centro Universitário do Triângulo – UNITRI.

Incluíram-se neste estudo universitários, sem queixas patológicas nos membros inferiores, e sedentários. Sendo excluídos indivíduos com presença de lesões músculo esqueléticas nos membros inferiores, discrepância de membros inferiores acima de 1,5 cm, que tenham sofrido fratura, luxação ou cirurgia prévia nos membros inferiores, obesos, portadores de patologias do tecido ósseo, conjuntivo ou muscular, com patologias neurológicas ou com seqüela de poliomielite e voluntárias que estivessem em período gestacional.

Para a padronização da imagem, com o voluntário em ortostatismo, foram demarcados previamente dois locais no solo, o primeiro foi demarcado seguindo a sugestão de Livingston; Spaulding (2002), segundo os quais os pés são posicionados juntos tocando-se medialmente (ortostatismo com pés paralelos - OPP), alinhado com uma fita adesiva colocada no chão. Logo em seguida procedeu-se a obtenção da segunda imagem, na qual o voluntário mantinha-se em ortostatismo e mantinha uma separação de 7,5 cm dos calcanhares e uma rotação externa do antepé de 10 graus da linha média (Woodland, 1992) (ortostatismo com pés abduzidos - OPA). As imagens foram analisadas por meio da Biofotogrametria Computadorizada através do aplicativo ALCimage 2.1[®].

Com o intuito de verificar a diferença entre os valores do ângulo Q entre os membros nas posturas avaliadas, utilizou-se o Teste t de Student. O nível de significância estabelecido foi um p menor que 5%.

Resultados e Discussão

A idade média dos voluntários do sexo masculino foi de $21,33 \pm 2,20$, e no sexo feminino de $20,81 \pm 3,13$ anos.

Na Tabela 1 está demonstrado a análise descritiva dos dados, para homens e mulheres bilateralmente. As posições analisadas foram: ortostatismo pés abertos (OPA) e ortostatismo pés paralelos (OPP). As diferenças nos valores entre ângulo Q direito e esquerdo foram calculados para o gênero masculino e feminino em todas as posturas e posicionamento a fim de avaliar a simetria bilateral, não encontrando-se diferença entre os valores angulares em nenhuma das quatro posições avaliadas para ambos os sexos (Tabela 2).

Na Tabela 3 observa-se a comparação do ângulo Q entre as posições dos pés. Quando analisou-se separadamente cada sexo, encontrou-se diferença significativa entre os valores nas posições ortostáticas com pés abertos e pés paralelos do lado esquerdo em ambos os sexos, da mesma forma que para o grupo total. Comparando as posições avaliadas entre si, sem cruzamento entre membros direito e esquerdo, verificou-se diferença estatísticas apenas na comparação entre a posição ortostática pé paralelo e ortostática pé aberto do dimídio esquerdo.

Tabela 1. Análise descritiva dos dados nas posições analisadas, para homens e mulheres.

Masculino					Feminino				
	Lado	MA	MD	DP		Lado	MA	MD	DP
OPA	Esq.	7,34	7,97	7,84	OPA	Esq.	15,66	17,07	7,01
	Dir.	8,94	10,35	8,94		Dir.	17,71	19,21	7,2
OPP	Esq.	11,24	11,43	7,77	OPP	Esq.	19,79	19,21	7,16
	Dir.	10,13	10,21	7,40		Dir.	17,78	18,77	7,56
Média		8,46	8,84	7,45	Média		16,42	16,45	6,77

MA= media aritmética; MD= mediana; DP= desvio-padrão; OPA=ortostatismo pés abertos; OPP=ortostatismo pés paralelos



Tabela 2. Comparações entre os membros Direito e Esquerdo.

Variáveis	Valores de p – sexo masculino	Valores de p – sexo Feminino
OPA	0,124014	0,0520853
OPP	0,259279	0,071235

OPA= ortostatismo pés abduzidos; OPP= ortostatismo pés paralelos.

Tabela 3. Comparação entre os valores do ângulo Q alterando-se o posicionamento dos pés.

Variáveis	Sexo masc. (p)	Sexo fem. (p)	Grupo total (p)
OPA E & OPP E	0,00*	0,00*	0,00*
OPA D & OPP D	0,12	0,93	0,26

OPA= ortostatismo pés abertos; OPP= ortostatismo pés paralelos.

A avaliação do ângulo quadriciptal é realizada comumente unilateralmente, posto que os membros seriam simétricos. No entanto, Livingston (1998) enfatiza a necessidade de estudos com avaliação bilateral dos membros. O presente estudo comparou o valor do ângulo Q bilateralmente, o que resultou em uma simetria estatística em todas as posições analisadas. Da mesma forma que Herrington; Nester (2004), ao avaliarem 109 voluntários na posição ortostática, pés paralelos. Assim, confirma-se a confiabilidade dos dados atuais, pois o autor ora citado avaliou um maior grupo encontrando resultados semelhantes ao deste estudo. Já Hahn; Foldspang (1997), em 339 atletas verificaram diferenças entre os ângulos Q direito e esquerdo. Para Livingston; Spaulding (2002), a razão para tal diferença ainda não é clara, não sugerindo nenhuma explicação para o fato. Para Livingston; Mandingo (1999), a diferença de valores entre os dimídios, é explicada pelo maior trofismo e tônus muscular no lado dominante, o que acarretaria uma força sobre a patela deslocando-a e diminuindo o valor do ângulo.

No presente estudo se encontrou diferença significativa entre as rotações na postura ortostática, para ambos os sexos, no membro inferior esquerdo. Quando refere-se ao lado direito, dominante em 95% da população estudada, tal diferença não foi encontrada. Atribui-se isto mais uma vez ao fato de utilizar-se de método mais minucioso na avaliação do referido ângulo.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que existem diferenças no valor do ângulo Q entre as posições com rotação interna e externa dos membros inferiores em ortostatismo. A partir da conclusão apresentada, pode-se concluir que existe diferença no valor do ângulo Q, o que contraindica a posição ortostática para avaliação clínica deste ângulo.

Referências Bibliográficas

BIEDERT, R. M.; WAMKE, K. Correlation between the Q angle and the patella position: a clinical and axial computed tomography evaluation. **Arch Orthop Trauma Surg**, v. 121, p. 346 - 349, 2001.

FRANCE, L.; NESTER, C. Effect of errors in the identification of anatomical landmarks on the accuracy of Q angle values. **Clin Biomech**, v. 16, n. 8, p. 710 – 713, 2001.

HAHN, T.; FOLDSPANG, A. The Q angle and sport. **Scand J Med Sci Sports**. v. 7, n. 1, p. 43-48, 1997.

HEIDERSCHEIT, B.C.; HAMILL, J; CALDWELL, G. E. Influence of Q-angle on lower-extremity running kinematics. **JOSPT**, v. 30, n. 5, p. 271 - 278, 2000.

HEIDERSCHEIT, B.C.; HAMILL, J; VAN EMMERIK, R. E. A. Q-angle influences on the variability of lower extremity coordination during running. **Med Sci Sports Exerc**, v. 31, n. 9, p. 1313 - 1319, 1999.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

HERRINGTON, L.; NESTER, C. Q-angle undervalued? The relationship between Q-angle and medio-lateral position of the patella. **Clin Biomech**, v. 19, n. 10, p. 1070 - 1073, 2004.

IUNES, D. H. et.al. Confiabilidade Intra e Interexaminadores e Repetibilidade da Avaliação Postural pela Fotogrametria. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 9, n. 3, p. 327 - 334, 2005.

KUHN, R. et al. Immediate changes in the Quadriceps Femoris angle after insertion of an orthotic device. **J Manipulative Physiol Ther**, v. 25, n. 7, p. 465 - 470, 2002.

LIVINGTON, L. A. The quadriceps angle: a review of the literature. **JOSPT**, v. 28, n. 2, p. 105 - 109, 1998.

LIVINGTON, L. A.; MANDINGO, J. L. Bilateral Q angle asymmetry and anterior knee pain syndrome. **Clin Biomech**, v. 14, n. 1, p. 7 - 13, 1999.

LIVINGTON, L.A.; SPAULDING, S. J. Measurement of the Quadriceps Angle Using Standardized Foot Positions. **J Athl Train**, v. 37, n. 3, p. 252 - 255, 2002.

MELO DE PAULA, G. M. et. al. Correlação entre a dor anterior do joelho e a medida do ângulo Q por intermédio da fotogrametria computadorizada. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 8, n. 1, p. 39 - 43, 2004.

WOODLAND, L.H.; FRANCIS, R. S. Parameters and comparisons of the quadriceps angle of college-aged men and women in the supine and standing positions. **Am J Sports Med**, v. 20, n. 2, p. 208 - 211, 1992.



Avaliação e tratamento da discinesia escapular

Lucas Abreu da Cunha Fiuza¹, Hugo Machado Sanchez², Eliane Gouveia de Moraes Sanchez³, Danilo Faria Silva⁴

¹Acadêmico da Faculdade de Fisioterapia da Universidade de Rio Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil. lucaasacf@gmail.com

² Orientador, Professor Adjunto da Universidade de Rio Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil Hugo. hmsfisio@yahoo.com.br

³Professora Adjunta da Universidade de Rio Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil

⁴Fisioterapeuta, Rio Verde, Goiás, Brasil

Resumo: A cintura escapular compreende a escápula e clavícula e em conjunto com o úmero e o externo constituem o ombro. Quando a escápula move-se de forma coordenada o úmero mantendo o eixo de rotação do úmero é dito como ritmo escapulo-umeral. A discinesia escapular são as alterações na posição e movimentos escapulares que predisõem às lesões do ombro. Vários são os fatores que podem criar alterações na posição da escápula e pode ser dividida em três categorias de padrões discinéticos, identificando o tipo de movimento anormal escapular: tipo I, tipo II e tipo III. O trabalho teve como objetivo revisar a patologia e o tratamento da discinesia Escapular. Para tanto, foi realizado um estudo de revisão bibliográfica utilizando publicações sobre o tema nas bases de dados Medline, Scielo, e Lilacs. Conclui-se que na reabilitação do ombro, o restabelecimento da função normal da escápula é de suma importância, devendo ser incluído na reabilitação do complexo do ombro, enfatizar o fortalecimento dos músculos depressores do ombro, estabilizadores escapulares e os que atuam primariamente no ombro.

Palavras-chave: Avaliação, Ombro, Escápula, Discinesia, tratamento.

Abstract: The single shoulder comprises the scapula and clavicle and together with the humerus and the external are the shoulder. When the scapula moves in a coordinated manner the humerus keeping the humeral rotation axis is said to scapulohumeral rate. The scapular dyskinesia are changes in position and scapular movements that predispose to shoulder injuries. There are several factors that can create changes in the scapula position and can be divided into three categories of dyskinetic patterns, identifying the type of scapular abnormal movement: type I, type II and type III. The study aimed to review the pathology and treatment of Scapular dyskinesia. To this end, we conducted a bibliographic review using publications on the subject in the Medline, Scielo, and Lilacs. We conclude that in shoulder rehabilitation, restoring the normal function of the shoulder blade is of paramount importance and should be included in the shoulder complex rehabilitation, emphasizing the strengthening of depressants shoulder muscles, scapular stabilizers and agents primarily on the shoulder.

Keywords: Evaluation, shoulder, scapula, dyskinesia, treatment.

Evaluation and treatment of scapular dyskinesia

Keywords: Evaluation, scapula, shoulder, dyskinesia, treatment.

Introdução

A cintura escapular compreende a escápula, clavícula, úmero e externo, em conjunto constituem o ombro, uma articulação formada por 5 articulações. Os movimentos da cintura escapular podem ser descritos como movimentos da escápula: abdução (protração), adução (retração), rotação para cima, rotação para baixo, elevação e depressão (Thompson; Floyd, 2002).

Para que o complexo do ombro alcance a sua função em máxima plenitude é indispensável que ocorra uma sinergia de movimentos articulares, para isso o ritmo escapuloumeral deve estar íntegro, de modo que, caso isso não ocorra, os tecidos moles deste complexo ficam sujeitos a sobrecargas articulares e portanto a lesões diversas (Borloz et al., 2012).

Sendo assim a atual revisão buscou revisar a Discinesia Escapular, do ponto de vista da patologia, da avaliação e por fim o tratamento fisioterapêutico.

Biomecânica escapulotorácica:



A articulação escapulotorácica é uma articulação tida como falsa, por não apresentar os componentes convencionais de uma articulação sinovial, contudo pela sua grande importância para o complexo do ombro a mesma é amplamente estudada. Os movimentos desta articulação são variados e ocorrem pelo deslizamento fascial em dois espaços: o primeiro acontece entre a fáscia do músculo serrátil anterior e do músculo subescapular, e entre a fáscia do músculo serrátil anterior e dos músculos intercostais externos (Kapandji, 2001).

Na articulação Escapulotorácica (ET) os movimentos da escápula requerem deslizamento da escápula sobre o tórax. Normalmente existe flexibilidade considerável de tecido mole, o que permite movimentos do membro superior (Kisner, 2009).

Segundo Kibler (1991), Kibler (1998), Greve; Amatuzzi (1999) ritmo escapulo-umeral é quando a escápula move-se de forma coordenada com a cabeça umeral mantendo o eixo de rotação do úmero.

Discinesia escapular:

Segundo Myers et al. (2005) discinesia escapular são as alterações na posição e movimentos escapulares que predisõem às lesões do ombro, pois modificam a relação de força e tensão dos músculos e afetam a sua eficiência. A discinesia escapular pode ser consequência de muitos fatores como anormalidades biomecânicas e fisiológicas, anatomia óssea alterada pela postura ou por lesões ósseas, lesões musculares devido a trauma direto, microtraumas que levam a desequilíbrios, fadiga e dor.

A disfunção escapulotorácica vem sendo reconhecida, recentemente, como um importante fator de diagnóstico e tratamento de muitas lesões comuns do ombro (Dome; Kibler, 2006). Devido a sua importância no complexo do ombro, o movimento anormal da escápula tem sido associado a patologias como síndrome do impacto, ombro congelado e instabilidade glenoumeral (Van Andel, 2009).

Vários são os fatores que podem criar alterações na posição da escápula como a má postura, postura de repouso excessivo, cifose torácica e cervical, lordose que pode resultar numa excessiva protração escapular e acromial, fraturas da clavícula, lesões na articulação acromioclavicular, instabilidades, artrose, alteração na função dos músculos que controlam a escápula, lesões ao longo do nervo torácico longo, lesões do nervo espinhal. Geralmente os músculos que estabilizam a escápula estão diretamente relacionados a golpe direto-trauma, microtrauma, levando a fraqueza muscular e inibição de movimentos por condições dolorosas ao redor do ombro. O serrátil anterior e o trapézio são os mais suscetíveis aos efeitos da inibição, e são mais frequentemente envolvidos nas fases iniciais da patologia do ombro (Kibler; McMullen, 2003).

Avaliação da Discinesia escapular:

A avaliação escapular deve incluir os movimentos normais da escápula, avaliação da dinâmica do movimento, ativação muscular, e manobras corretivas devem ser feitas. Deve ser verificada presença lordose lombar, inclinação pélvica e rotação de quadril. A postura torácica e cervical também deve ser avaliada (Kibler; McMullen, 2003).

A musculatura da Articulação escapulotorácica deve ser avaliada objetivando verificar a presença espasmo, retração e força. Essas áreas devem ser avaliadas também para pontos de gatilho ativos (Andrews; Harrelson; Wilk, 2000).

Alguns testes são descritos por Kibler; McMullen (2003) para avaliar a discinesia escapular, são eles: Teste de assistência escapular: avalia o impacto da escápula e o envolvimento com a glenóide; Teste de retração escapular: envolve manualmente o estabilizador da escápula em uma posição fechada sobre o tórax; Teste de deslizamento da escápula lateral: é mais sensível aos padrões discinéticos, pois ocorrem a protração excessiva.

Uma forma mais objetiva e acurada, mas muito mais complexa, para avaliar os movimentos da escápula é a análise biomecânica tridimensional que é capaz de mostrar que a escápula normalmente se move ao redor de três eixos de movimento simultaneamente nas tarefas comuns do dia-a-dia (Mcclure, 2001).

É importante ressaltar que existem métodos invasivos e não-invasivos para avaliar o movimento escapular, ficando a critério do avaliador a sua utilização (Karduna, 2001; McClure, 2001; Miskers, 2007).

Classificação da Discinesia Escapular:

Segundo Kibler (1998) e Kibler et al. (2002) a análise biomecânica tridimensional de movimentos escapulares, mostra que a escápula se move em torno de três eixos de movimento simultaneamente. Podem ser dividido em três categorias de padrões discinéticos, que correspondem aos três planos de movimento sobre o tórax, e identificam o tipo de movimento anormal escapular e, portanto,



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

auxiliam reabilitação e recuperação de flexibilidade exigidos pelo músculo. Kibler [7] classifica a discinesia escapular em 3 tipos, são eles: Tipo I é caracterizado pela proeminência inferior e medial (ângulo inferior) da escápula. Este movimento é anormal na rotação em torno de um eixo transversal; Tipo II é caracterizado por representar rotação anormal em torno de um eixo vertical, de toda escápula medialmente; Tipo III é caracterizado pela proeminência do bordo da escápula superior e medial.

Tratamento:

A maioria das anormalidades da escápula pode ser tratada pela Fisioterapia para aliviar os sintomas associados com a rigidez para restabelecer o padrão de força e ativação muscular. O tratamento cirúrgico é utilizado para reparar a fonte de anormalidades e, muitas vezes, é uma parte integrante do programa de tratamento (Kibler; McMullen, 2003).

Inicialmente, o movimento escapulotorácico deve ser restaurado. Para reduzir os espasmos musculares deve-se utilizar calor úmido, ultra-som, mobilização de tecidos moles, liberação de pontos de gatilho e mobilização escapular (Andrews; Harrelson; Wilk, 2000).

O tratamento dos desequilíbrios musculares consiste em promover um reequilíbrio das cadeias musculares, alongando o que está encurtado e fortalecendo o que está fraco (Kollmitzer, 2002; Kolyniak, 2004). O restabelecimento da função normal da escápula deve enfatizar o fortalecimento dos músculos depressores do ombro, estabilizadores escapulares e os que atuam primariamente no ombro (Barbosa, 2005).

Segundo Barbosa, et al. (2005) a boa reabilitação dos pacientes que apresentam disfunção escapular, deve utilizar exercícios que não agridam a articulação nas primeiras fases de reabilitação como *wall push up* e exercícios passivos e ativos. Evoluindo para as próximas fases de reabilitação com exercícios de maior sobrecarga como *knee push up*, *scaption*, *elbow push up* para uma melhor sincronia dos músculos escapulares. E, na última fase realizar trabalhos pliométricos e de propriocepção para um melhor retorno do paciente a sua atividade, qual ela for laboral ou esportiva, além disso, Kibler; McMullen (2003) enfatizam que a reabilitação da discinesia escapular é baseada em um protocolo de proximal para distal

Conclusão

Baseado nos estudos bibliográficos realizados pode-se concluir que para obter o sincronismo de forças entre os músculos escapulotorácicos e escapuloumerais, deve-se enfatizar o fortalecimento dos músculos depressores do ombro (subescapular, infraescapular e redondo menor), estabilizadores escapulares (trapézio fibras superiores e inferiores, serrátil anterior e rombóides) e os que atuam primariamente no ombro (deltóide, peitoral maior e grande dorsal). O presente estudo especificou alguns exercícios que é realizado para o tratamento global da articulação do ombro e cintura escapular. Houve várias limitações no estudo, pela dificuldade de encontrar artigos sobre a discinesia escapular, os tipos e tratamentos indicados.

Referências bibliográficas

ANDREWS, J. R; HARRELSON, G. L; WILK, K. E. **Reabilitação Física das Lesões Desportivas. 2 ed. Rio de Janeiro:** Guanabara Koogan. 2000. 504p.

BARBOSA, G. **Reabilitação das disfunções escapulares: uma revisão. Centro de Traumatologia do Esporte.** Departamento de Ortopedia e Traumatologia. São Paulo: UNIFESP. 5p. 2005.

BORLOZ, S. et al. Scapular dyskinesis. **Revista Med Suisse**, v. 19, n. 8, p. 2422-2428, 2012.

DOMÉ, D. C; KIBLER, W. B. Evaluation and management of scapulothoracic disorders. **Current Opinion in Orthopaedics**. v. 17, p. 321-324, 2006.

GREVE, J. M. D; AMATUZZI, M. M. **Medicina de Reabilitação aplicada à Ortopedia e Traumatologia.** São Paulo: Roca. 1999. 444p.

KAPANDJI, I. A. **Fisiologia Articular Esquemas comentados de Mecânica Humana.** 5 ed. São Paulo: Manole, 2001. 255p.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

- KARDUNA, A. R. Dynamic measurements of three-dimensional scapular kinematics: a validation study. **Journal of Biomechanical Engineering**. v.123, n. 2, p. 184-190, 2001.
- KIBLER, W. B. Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: A reliability study. **J Shoulder Elbow Surg**. v. 11, n. 6, p. 550-556, 2002.
- KIBLER, W. B. Role of the scapula in the overhead throwing motion. **Contemp Orthop**. v. 22, p. 525-532, 1991.
- KIBLER, W. B.; MCMULLEN, J. A. T. C. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain. **Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**. v. 11, n 2, p. 142-151, 2003.
- KIBLER, W. B. The role of the scapula in athletic shoulder function. **Am J Sports Med**. v. 26, p. 325-337, 1998.
- KISNER, C; Colby, L. A. **Exercícios Terapêuticos- Fundamentos e Técnicas**. 3 ed. São Paulo: Manole, 2009.
- KOLLMITZER, J. Postural control during lifting. **J Biomech**. v. 35, n. 5,p. 585-594, 2002.
- KOLYNIK, I. E. G. G; CAVALCANTI S. M. B; AOKA, S. Avaliação Isocinética da Musculatura Envolvida na Flexão e Extensão do Tronco: Efeito do Método Pilates. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 10, n. 6, p. 487-490, 2004.
- MCCLURE, P. W; Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. **J Shoulder Elbow Surg**. v. 10, n.3, p. 269-277, 2001.
- MESKERS, C. G.; VAN DE SANDE, M. A.; DE GROOT, J. H. Comparison between tripod and skin-fixed recording of scapular motion. **Journal of Biomechanics**. v. 40, n. 4, p. 941-946, 2007.
- MYERS, J. B; Scapular position and orientation in throwing athletes. **Am J Sports Med**. v. 33, p. 263-271, 2005.
- THOMPSON, C. W.; FLOYD, R. T. **Manual de Cinesiologia Estrutural**. 14 ed. São Paulo: Manole. 2002. 279p.
- VAN ANDEL, C; Recording scapular motion using an acromion marker cluster. **Gait & Posture**. v. 29, n. 1, p. 123-128, 2009.



Os benefícios do uso da pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) nasal em recém-nascidos pré-termo de muito baixo peso

Leticia Silva Gomes de Santana¹, Maira Paz Rodrigues², Karla Paula Rabelo Adail de Farias³, Thiago da Silva Nobre⁴

¹ Graduanda em Fisioterapia. lettss@gmail.com .

² Orientadora, Profa Esp da Faculdade de Fisioterapia, Universidade de Rio Verde. mairapazrodrigues@hotmail.com.

³ Profa Esp da Faculdade de Fisioterapia, Universidade de Rio Verde.

⁴ Prof Esp da Faculdade de Fisioterapia, Universidade de Rio Verde.

Resumo: O CPAP nasal é um sistema que gera uma pressão positiva contínua nas vias aéreas do paciente, promovendo diversos efeitos, tais como o aumento da pressão transpulmonar, incremento da capacidade residual funcional, aumento da área de troca gasosa, prevenção do colapso dos alvéolos instáveis com diminuição do shunt intrapulmonar, melhora da complacência pulmonar, reduz a resistência vascular pulmonar pela melhora da oxigenação, otimiza a relação V/Q, protege o surfactante, diminui a resistência da via aérea pelo aumento do seu diâmetro e estabiliza o diafragma e a caixa torácica. Em recém nascidos pré termo ganhou importância o uso do CPAP nasal, pois trata-se de um método não invasivo e eficiente, diminuindo o número de intubações, melhorando a apneia da prematuridade, atuando na prevenção do insucesso de uma extubação, dentre outros benefícios. Analisar os efeitos benéficos da CPAP nasal em recém-nascidos prematuros de muito baixo peso. Trata-se de uma revisão bibliográfica de estudos publicados entre os anos de 2004 a 2014. Por meio de artigos pesquisados podemos concluir que o uso do CPAP nasal em prematuros é um método eficiente que auxilia o recém-nascido pré-termo em sua recuperação, pois o método visa estabelecer uma ventilação adequada, proporcionando melhora nos parâmetros ventilatórios do neonato prematuro de muito baixo peso.

Palavras-chave: Baixo peso, prematuro, ventilação com pressão positiva intermitente, respiração artificial

The benefits of using continuous positive airway pressure (CPAP) nasal in newborns pre very low weight of term

Abstract: Nasal CPAP is a system that generates a continuous positive airway pressure in the patient's airway, providing various effects such as increased transpulmonary pressure, increased functional residual capacity, increased gas exchange area, preventing collapse of unstable alveoli with reduced intrapulmonary shunt, improving lung compliance, reduces pulmonary vascular resistance by improved oxygenation, optimizes the V / Q relation, protects the surfactant, decreases airway resistance by increasing its diameter and stabilizes the diaphragm and rib cage. In preterm newborns, gained importance the use of nasal CPAP as it is a noninvasive and effective method and because it reduces the number of intubations, improves the apnea of prematurity, prevents the failure of an extubation, among other benefits. Demonstrate the importance of nasal CPAP in preterm infants through a literature review. This is a literature review of studies published between the years of 2004 to 2014. Through researched articles we conclude that the use of nasal CPAP in preterm infants is an effective method that helps the newborn preterm in their recovery, as the method is able to establish adequate ventilation, providing improvement in ventilatory parameters of the premature neonate.

Keywords: Intermittent positive pressure ventilation, low weight, premature, respiration artificial

Introdução

A pressão positiva contínua em vias aéreas (CPAP) baseia-se em um sistema artificial que oferece pressão transpulmonar positiva constante durante as fases da respiração espontânea. Seu uso foi relatado pela primeira vez na década de 70, como uma forma eficiente de suporte respiratório. O modo de ação da CPAP consiste em promover um aumento da capacidade residual funcional, e ainda aumentar o volume



residual pulmonar, evitando o colapso dos alvéolos durante a expiração (Araújo; De Lima Pereira; Kac, 2007).

Uma das diversas estratégias para melhorar a mecânica respiratória e a troca gasosa no recém-nascido prematuro é a ventilação mecânica com pressão positiva, esta, é utilizada para melhorar a ventilação pulmonar, reduzindo o desconforto respiratório, evitando a fadiga do diafragma, e ainda promove melhora das trocas gasosas, todavia, caso seja utilizada de maneira invasiva, a pressão positiva pode proporcionar efeitos colaterais como aumento na mortalidade e da doença pulmonar crônica devido às lesões pulmonares induzidas por esta ventilação. A utilização da ventilação não invasiva em recém-nascidos prematuros tem sido uma estratégia empregada com ótimos resultados em diversos estudos realizados (Araújo; De Lima Pereira; Kac, 2007).

Atualmente, a pressão positiva contínua tem sido muito utilizada na assistência respiratória neonatal, principalmente quando se refere ao recém-nascido de muito baixo peso (RNMBP), seus efeitos benéficos, proporcionados para os recém-nascidos (RN) são inúmeros, entre estes estão, o aumento da capacidade residual funcional e da complacência pulmonar e redução do shunt intrapulmonar, e ainda são facilitados pelo desenvolvimento de dispositivos de baixo custo e pela perfeita adaptabilidade destes recém-nascidos que integram este grupo (Pamplona Tonete; De Lima Parada, 2014).

A organização mundial de saúde (OMS) definiu a idade gestacional do RN, da seguinte forma: pré-termo é aquele nascido com menos de 37 semanas de idade gestacional, a termo aquele nascido entre a 37ª e 41ª semanas e seis dias de idade gestacional, ou pós-termo aqueles nascidos com 42 semanas ou mais de idade gestacional (Araújo; De Lima Pereira; KAC, 2007).

Já a classificação para o RN de baixo peso é: baixo peso ao nascer < 2.500 g, os recém-nascidos são subclassificados em: baixo peso ao nascer de 1.501 a 2.500 g, peso muito baixo ao nascer de 1.001 a 1.500 g e extremo baixo peso ao nascer < 1.000 g (Cloherty; Eichenwald; Stark, 2009).

O alto índice de neonatos de baixo peso ao nascimento constitui importante problema de saúde e representa um elevado percentual na morbimortalidade neonatal, sendo apontados como de alto risco, por possuírem instabilidade fisiológica ou hemodinâmica como consequência de distúrbios congênitos, alterações metabólicas, asfixia perinatal ou distúrbios durante a gestação (Valongo Zani; Pamplona Tonete; De Lima Parada, 2014).

A saúde da criança está diretamente relacionada ao ganho de peso dentro do útero materno, bem como a manutenção do peso após o nascimento. O fator peso associado ao nascimento prematuro pode trazer diversas complicações à saúde do RN. Portanto, é imprescindível uma atenção com suporte técnico e social adequado durante a hospitalização, já que muitas vezes necessitam de cuidados em unidades de terapia intensiva neonatal (UTIN) até saírem da situação de risco (Damasceno et al., 2014).

A CPAP está apresentando grande repercussão, devido seus efeitos benéficos, em relação a indicação nos recém nascidos, pois podem ser aplicados em várias situações: ação profilática em RN menores de muito baixo peso; na síndrome do desconforto respiratório (SDR), quando o recém-nascido recebe o surfactante exógeno endotraqueal e, em seguida, é colocado em CPAP; o tratamento de formas menos graves de SDR, que não requerem o surfactante exógeno; o tratamento da apnéia da prematuridade; o período pós extubação de RN pré termo de extremo ou de muito baixo peso ao nascimento.

O objetivo desse estudo foi analisar os efeitos benéficos promovidos pela pressão positiva nas vias aéreas (CPAP) nasal em recém-nascidos prematuros de muito baixo peso.

Material e Métodos

Trata-se de uma revisão bibliográfica realizada por meio de consultas em base de dados eletrônicos, disponíveis através da Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (LILACS), na biblioteca virtual em saúde Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e Google Acadêmico. O presente estudo foi constituído de artigos publicados entre 2004 e 2014. Foram selecionados artigos escritos em inglês e português. Utilizando quatro terminologias em saúde consultadas nos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS/BIREME): Baixo peso, prematuro, ventilação com pressão positiva intermitente, respiração artificial.



Resultados e discussão

Este trabalho teve uma gama de artigos que descreviam sobre o uso do CPAP, dissertando sobre os benefícios com uma ênfase maior, as vantagens e efeitos, todos eles quando aplicados no recém-nascido prematuro de muito baixo peso.

Em um estudo realizado por Ammari et al. (2005), relatou o aumento da sobrevivência dos recém-nascidos de muito baixo peso, que foi verificado nas últimas décadas e que levou a um aumento do número de crianças susceptíveis de desenvolverem a síndrome do desconforto respiratório e consequentemente, necessitarem de ventilação mecânica, os estudiosos demonstraram, que o sucesso desta estratégia é diretamente proporcional a maior idade gestacional. No entanto, as recomendações europeias indicam a sua utilização em todas as crianças com menos de 30 semanas de gestação que estejam em risco de desenvolverem SDR e que não necessitem de imediato de ventilação mecânica. Esta atitude parece resultar em menor incidência de SDR e doença pulmonar crônica, embora não previna esta última uniformemente.

Em um estudo realizado em Fortaleza verificou-se que 53,6% dos RN fizeram uso de CPAP nasal durante a internação. O CPAP nasal foi utilizado como primeira opção de tratamento em 42,7% desses pacientes. Evidências recentes mostram que o CPAP, em especial quando aplicado por meio da pronga nasal, reduz a incidência de eventos adversos, como atelectasias pós-extubação, episódios de apneia, acidose respiratória e necessidade de reintubação traqueal, além de diminuir a frequência de recém-nascidos dependentes de oxigênio aos 28 dias de vida (Castro, 2004).

No estudo realizado por Oliveira e Moran (2008), 87 prontuários arquivados foram analisados, avaliando RN com idade gestacional média de 30,5 semanas, com peso 1,26 kg e que faziam uso de VM. Dos analisados, 55% dos RNPT tinham a média de tempo de intubação 8,8 dias, recebendo alta. Após extubação, 23 RN utilizaram o CPAP aleatoriamente, tendo 14 sucessos e 9 insucessos no procedimento (Miller; Carlo, 2008).

O estudo de Morley et al (2008), avaliou 610 lactentes que foram aleatoriamente selecionados para receber suporte ventilatório, CPAP nasal ou Ventilação Mecânica (VM), ao 5º minuto de vida. O grupo CPAP nasal recebia inicialmente uma pressão de 8 cmH₂O, podendo ser alterada posteriormente, e caso apresentasse alguma deterioração clínica eram intubados e podiam receber surfactante. Dos RN com uso de CPAP, 46% necessitaram de VM no 5º dia de vida. O uso de surfactante foi quase a metade no grupo CPAP, comparado com o grupo de VM. Cerca de 307 (33,9%) lactentes do grupo CPAP e 303 (38,9%) do grupo VM foram a óbito ou apresentaram displasia broncopulmonar (DBP). O desenvolvimento do pneumotórax foi maior no grupo CPAP (9%) do que no grupo VM (3%), porém o grupo CPAP teve menos dias de suplementação de O₂. Não se soube a causa da maior incidência de pneumotorax no grupo CPAP, já que a pressão inicial foi menor no CPAP do que na VM, Sugeriram por fim, que iniciar o suporte ventilatório com CPAP não seria prejudicial para os RNs, mesmo que necessitem de VM posteriormente.

Conclusão

Pode-se concluir que o uso do CPAP propicia o aumento da capacidade residual funcional e da capacidade vital, reduzindo dessa forma, o trabalho excessivo da musculatura respiratória. Além disso, reduz a mortalidade e diminui o tempo de tratamento necessário para melhorar a clínica dos RN prematuros. Embora não haja um consenso sobre qual pressão positiva ideal a ser empregada frente ao recém-nascido prematuro de muito baixo peso, é possível perceber uma melhor aceitação do CPAP, pela facilidade do uso, disponibilidade de aparelhos e ajuste de parâmetros.

Ainda existem lacunas, tais como: pressão positiva ideal, o tempo, FiO₂ adequada, riscos (barotrauma, volutrauma), entre outros, que devem ser mais estudadas e discutidas em relação ao uso da pressão positiva em recém-nascidos prematuros de muito baixo peso.

Referências Bibliográficas

AMMARI, A.; SURI, M.; MILISAVLJEVIC, V. et al. Variables associated with the early failure of nasal CPAP in very low birth weight infants. *The Journal of pediatrics*, v. 147, n. 3, p. 341-347, 2005.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

ARAÚJO, D.M.R.; DE LIMA PEREIRA, N.; KAC, G. Ansiedade na gestação, prematuridade e baixo peso ao nascer: uma revisão sistemática da literatura Anxiety during pregnancy, prematurity, and low birth weight: a systematic literature review. **Cad. Saúde Pública**, v. 23, n. 4, p. 747-756, 2007.

CASTRO, E.C.M. **Morbimortalidade hospitalar de recém-nascidos de muito baixo peso no município de Fortaleza.** Fortaleza: Faculdade de Medicina, 2004.161p. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Medicina/ Universidade Federal do Ceara, 2004.

CLOHERTY, J.P.; EICHENWALD E.C.; STARK A.R. **Manual de neonatologia.** 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.644p.

DAMASCENO, J.R.; DA SILVA, R.C.C.; NETO, F.R.G.X. et al. Nutrição em recém-nascidos prematuros e de baixo peso: uma revisão integrativa. **Rev. Soc. Bras. Enferm. Ped.** v. 14, n. 1, p. 40-6, 2014.

MILLER, J.D.; CARLO, W. A. Pulmonary complications of mechanical ventilation in neonates. **Clinics in perinatology**, v. 35, n. 1, p. 273-281, 2008.

MORLEY, C. J.; DAVIS, P.G.; DOYLE, L.W.et al. Nasal CPAP or intubation at birth for very preterm infants. **New England Journal of Medicine**, v. 358, n. 7, p. 700-708, 2008.

VALONGO ZANI, A.; PAMPLONA TONETE, V.L.; DE LIMA PARADA, C.G. Cuidados a recém nascidos de baixo peso por equipes de saúde da família: **revisão integrativa. Revista de Enfermagem UFPE**, v. 8, n. 5, 2014.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

CIÊNCIAS DA SAÚDE

Medicina



Carcinoma Adrenocortical Metastático – Relato de Caso

Joaquim Dias da Costa Neto¹, Célio Pereira Guercio²

¹Graduando do Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. joaquimdc@outlook.com

²Orientador, Prof. Departamento de Medicina / Universidade de Rio Verde, Oncologista Clínico e Diretor Técnico na Oncolite Diagnósticos e Tratamentos – Rio Verde - Goiás. celioguercio@hotmail.com

Resumo: O carcinoma adrenocortical (CAC) é uma rara neoplasia maligna do córtex adrenal com incidência de 0,5 a 2 casos por um milhão de habitantes por ano. O CAC é comumente agressivo com uma sobrevida de 25% em 5 anos. A maioria dos casos de CAC ocorre esporadicamente, mas em algumas situações, essa neoplasia pode estar associada à uma síndrome hereditária. Os dados contidos neste relato de caso foram obtidos por meio de revisão do prontuário da paciente e revisão da literatura usando o portal PubMed do banco de dados MEDLINE. Foi relatado o caso de uma paciente do sexo feminino, 56 anos, que apresentou inicialmente uma massa no polo superior do rim esquerdo. Por possível tumor renal, a paciente foi submetida à nefrectomia esquerda. O exame histopatológico revelou carcinoma de córtex de suprarenal. Inicialmente o tratamento de escolha foi o mitotano, com a progressão da doença, foi iniciado quimioterapia com doxorubicina, etoposide e cisplatina, associados ao mitotano. Após cinco ciclos, constatando doença estável, porém havendo toxicidade e dose limite de antracíclico, foi dado sequência ao tratamento com cisplatina, etoposide e mitotano por mais cinco ciclos. Em novo reestadiamento houve aumento do número e dimensões dos nódulos, então iniciou-se o tratamento com capecitabina, gencitabina e mitotano. A paciente recebeu sete ciclos, apresentando boa tolerância ao tratamento. O tratamento de terceira linha mostrou benefício clínico para a paciente, havendo prolongamento da sobrevida e, com o tratamento paliativo, melhora da qualidade de vida. Espera-se o surgimento de novos tratamentos embasados no perfil genético e molecular, além de fatores preditivos de resposta ao tratamento.

Palavras-chave: carcinoma adrenocortical, metástase, mitotano, tratamento paliativo

Metastatic Adrenocortical Carcinoma – Case Report

Abstract: The adrenocortical carcinoma (ACC) is a rare cancer of the adrenal cortex, affecting 0.5 to 2 cases per million inhabitants per year. The ACC is usually aggressive, with a 5-year survival of 25%. Most cases of ACC occur sporadically, but in some situations, this malignancy may be associated with a hereditary syndrome. The data in this case report was obtained through review of medical records of the patient and review of the literature using the PubMed portal of the MEDLINE database. It was reported the case of a 56 years old female patient, who initially presented with a mass in the upper pole of the left kidney. Because of possible kidney tumor, the patient underwent a left nephrectomy. Histopathological examination revealed adrenal cortex carcinoma. Initially, the treatment was mitotane, with the progression of the disease, it was initiated chemotherapy with doxorubicin, etoposide and cisplatin, associated to mitotane. After five cycles, the disease was stable, however, there was toxicity and limit dose of anthracycline, the treatment was followed with cisplatin, etoposide and mitotane for another five cycles. Upon new restaging there was an increase in the number and size of nodules, it was started treatment with capecitabine, gemcitabine and mitotane. The patient received seven cycles, with good tolerance to treatment. The third line treatment showed clinical benefit for the patient, with prolonged survival, and, with the palliative treatment, improving of the life quality of the patient. It is expected the emergence of new treatments grounded in the genetic and molecular profile, as well as predictor factors of response to the treatment.

Keywords: adrenocortical carcinoma, metastasis, mitotane, palliative treatment

Introdução



O carcinoma adrenocortical (CAC) é uma rara neoplasia maligna primária do córtex adrenal com incidência de 0,5 a 2 casos por um milhão de habitantes ao ano (Fassnacht et al., 2015), com dois picos de incidência, sendo o primeiro em crianças com menos de 5 anos de idade, e o segundo na quarta e quinta décadas de vida (Terzolo et al., 2014).

Na região sul do Brasil observa-se uma incidência em crianças de 2.9 a 4.2 casos por milhão ao ano, sendo que a média global é de 0.2 a 0.3 casos por milhão ao ano (Else et al., 2014). Acredita-se que essa alta incidência está associada à alta prevalência da mutação germinativa TP53 R337H (Xu; Zhu, 2013).

O CAC é comumente agressivo com uma sobrevida de 25% em 5 anos entre casos não metastáticos e metastáticos (Erickson, et al., 2014). As mulheres são mais afetadas, onde aproximadamente 60% dos pacientes têm sintomas endócrinos, sendo que a forma mais comum é a síndrome de Cushing (40%). Com menor frequência observam-se síndromes hormonais puras de feminização em homens e virilização em mulheres (Griffin et al., 2014).

A maioria dos casos de CAC ocorre esporadicamente, mas em algumas situações pode estar associada à síndromes hereditárias como a síndrome de Li-Fraumeni, síndrome de Beckwith-Wiedeman, neoplasia endócrina múltipla tipo 1, hiperplasia adrenal congênita e polipose adenomatosa familiar (Berruti et al., 2012).

O presente relato de caso foi realizado com o objetivo de demonstrar a dificuldade de instituir novos protocolos em doenças raras pela escassez de estudos clínicos prospectivos de fase III, e a importância em valorizar dados de estudos menores com resultado promissor. Aguardam-se maiores avanços com o tratamento personalizado direcionado pelo perfil genético e molecular do tumor, onde se espera maior eficácia com menores efeitos colaterais.

Materiais e Métodos

As informações contidas neste relato de caso foram obtidas por meio da revisão do prontuário da paciente e revisão da literatura usando o portal PubMed do banco de dados MEDLINE, sem restrição de tempo, até março de 2015, usando as seguintes palavras-chaves individualmente ou em combinação: carcinoma adrenocortical, neoplasia adrenocortical, tumor adrenocortical, câncer adrenocortical, tratamento, indicações, quimioterapia e sobrevida. Foi obtido o consentimento livre e esclarecido da paciente para a publicação das informações e imagens contidas nesse relato de caso.

Resultados e discussão

Paciente do sexo feminino, 56 anos, compareceu ao Hospital Evangélico de Rio Verde em março de 2012 com uma massa renal esquerda em polo superior de 12x9,5x10cm. Com a suspeita de tumor renal, foi realizado nefrectomia esquerda. O exame histopatológico revelou um carcinoma de córtex de suprarenal. No estadiamento, a tomografia computadorizada (TC) de tórax mostrou múltiplos nódulos pulmonares bilaterais infracentiméricos (Figura 1), a TC de abdome mostrou apenas status pós-cirúrgico, e a ressonância magnética (RN) de crânio não apresentou nenhuma alteração, portanto estadiamento clínico IV (T3N0M1).

Em abril de 2014 foi realizado TC de tórax evidenciou-se aumento dos nódulos pulmonares e alguns confluentes (Figura 3) e TC de abdome que mostrou lesão hepática, não existente anteriormente, em segmento VII. Neste momento, a paciente apresentava-se com ECOG 1-2, foram iniciados cuidados paliativos com consultas a cada 21 dias, observou-se progressão da doença com tosse e dispnéia lentamente progressiva.

Em agosto de 2014, a paciente encontrava-se em ECOG 2-3, com piora da anorexia, fadiga e uso de O2 domiciliar. Durante exame clínico foi notado ausculta pulmonar com roncos leves, abdome globoso com massa de aproximadamente 12cm abaulando o mesogástrico. Não foram solicitados outros exames de imagem, pois estes, não alterariam a conduta. Em outubro, houve piora da dispnéia, dor abdominal intensa, a paciente, então, foi internada para controle dos sintomas evoluindo com óbito por disfunção de múltiplos órgãos.

Diante de uma doença rara, sendo um dos tumores endócrinos mais agressivos existentes, com média de sobrevida em casos metastáticos menores que doze meses, geralmente pouco responsivos à quimioterapia citotóxica como outros tumores endócrinos, é limitada a realização de estudos prospectivos de fase III, o que dificulta o avanço no tratamento desta enfermidade, e faz com que haja menor número



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

de protocolos elencados como terapia padrão. (FASSNACHT et al., 2012)

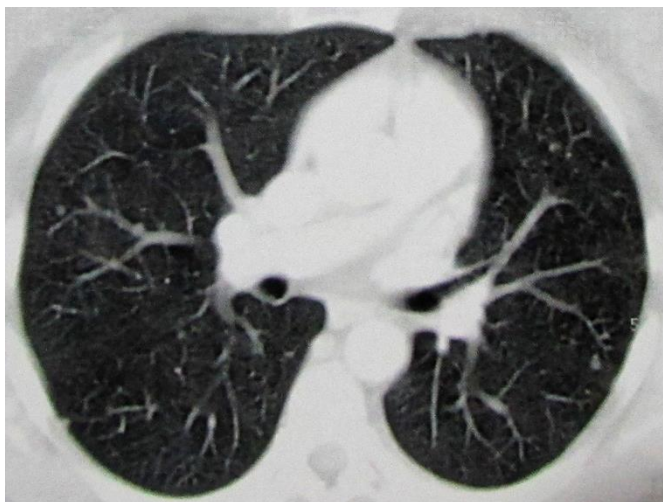


Figura 1. TC de tórax mostrando múltiplos nódulos pulmonares bilaterais infracentiméricos

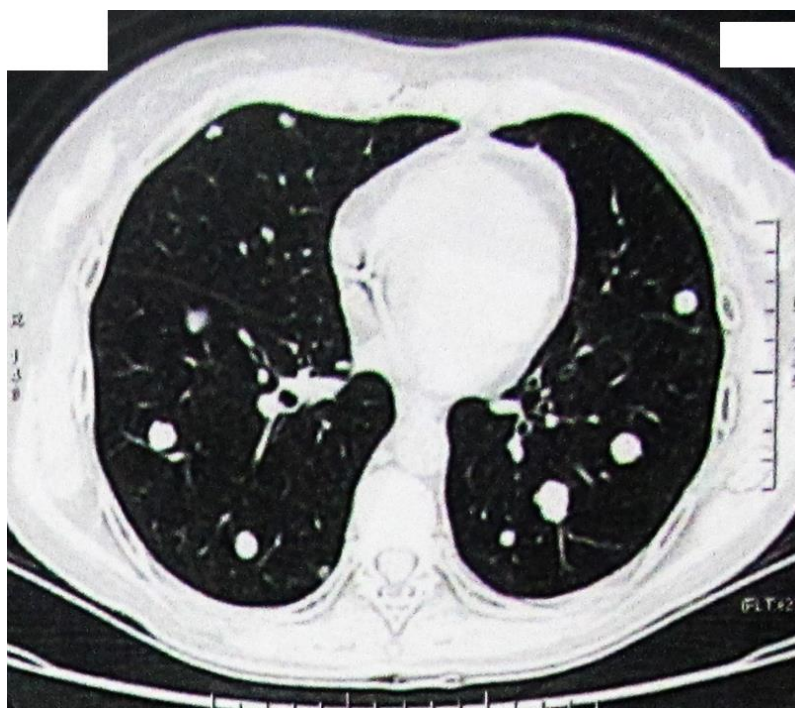


Figura 2. TC de tórax mostrando múltiplos nódulos pulmonares bilaterais de até 15mm

Até a publicação do estudo Combination Chemotherapy in Advanced Adrenocortical Carcinoma (FIRM-ACT) em junho de 2012 por Fasnacht M. et al. existiam apenas tratamentos baseados em monoterapia com mitotano ou quimioterapia com CAE, ainda sem estudos randomizados. Considerou-se um grande avanço os resultados desse estudo randomizado de fase III, com 304 pacientes, que comparou mitotano associado à esteptozocina ou ao CAE em primeira linha de tratamento dos casos metastáticos, com melhor taxa de resposta no grupo mitotano associado ao CAE (23.2% vs. 9.2%, $P < 0.001$), maior sobrevida livre de progressão (5.0 meses vs. 2.1 meses; *hazard ratio*, 0.55; 95% intervalo de confiança (IC), 0.43 a 0.69; $P < 0.001$) com tendência à maior sobrevida global em pacientes que receberam terapia



subsequente (14,8 meses vs 12,0 meses; *hazard ratio*, 0,79; 95% IC, 0,61 a 1,02; $P=0,07$) e melhor sobrevida global em pacientes que não receberam segunda linha (17,1 meses vs 4,7 meses).

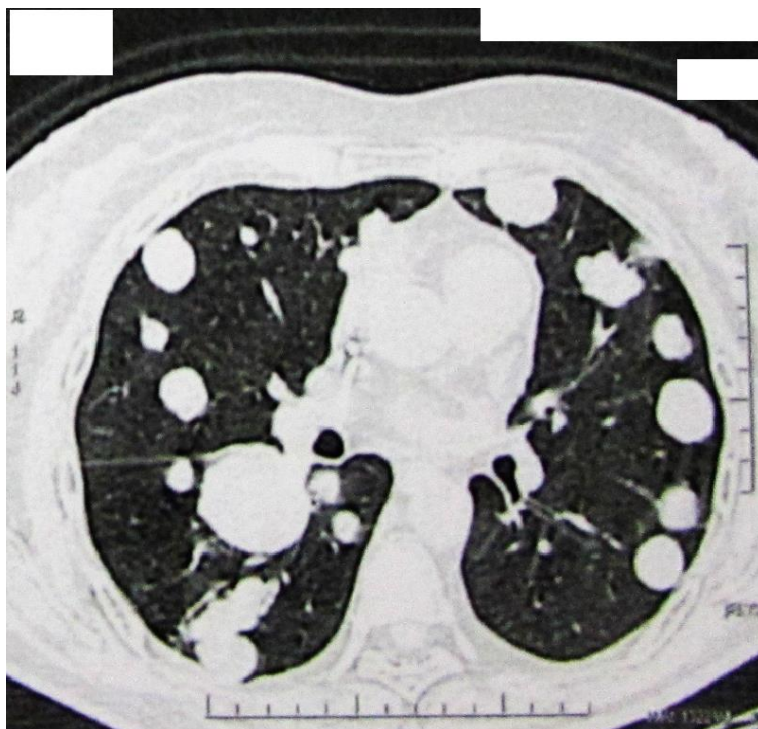


Figura 3. TC de tórax evidenciando aumento bilateral dos nódulos pulmonares

A paciente iniciou o tratamento juntamente com a publicação do estudo clínico FIRM-ACT apresentando progressão de doença pulmonar após treze meses de tratamento ainda com boa performance status. Houve então a necessidade de se embasar em estudo de fase II não randomizado, publicado por Alfredo Berruti et al., em 2010, com 28 pacientes usando fluorouracil ou capecitabina 1500mg continuamente e gencitabina 800mg/m² D1 e D8 (CG), em segunda ou terceira linha, que demonstrava impressionantes 46,3% de benefício clínico incluindo um paciente com resposta completa.

A paciente beneficiou-se do tratamento em terceira linha com capecitabina e gencitabina com boa tolerância e nove meses de sobrevida livre de progressão. Este caso relatado é um bom exemplo de melhora e prolongamento de sobrevida com tratamento quimioterápico paliativo para uma doença agressiva, e, ao mesmo tempo, uma oportunidade para se discutir novas possibilidades de estudos clínicos randomizados comparando CG versus CAE associados ao mitotano para primeira linha de tratamento quimioterápico paliativo, podendo assim, comparar a eficácia e toxicidade.

Espera-se também, o surgimento de novos tratamentos embasados no perfil genético e molecular, além de fatores preditivos de resposta ao tratamento. Sabe-se da presença das vias IGF2/IGFR1, VEGF, mTOR, Wnt/b-catenina, com a possibilidade de anticorpos monoclonais contra fatores e receptores, inibidores de tirosina quinase e outras pequenas moléculas (Xu; Zhu, 2013). Até o momento, o que se tem de resultados de tais abordagens foram desapontadores, indicando a necessidade de maior conhecimento sobre a doença, interações entre vias de sinalização e fatores preditivos para obter melhores previsões de sucesso terapêutico.

Conclusão

O tratamento quimioterápico paliativo de terceira linha, embasado em um estudo de fase II não randomizado, trouxe benefícios clínicos para a paciente, proporcionou prolongamento da sobrevida e melhorou sua qualidade de vida. Desta forma, demonstrou-se a importância da valorização de dados de estudos menores com resultado promissor, nota-se, contudo, a necessidade da criação de estudos clínicos randomizados futuros para primeira linha e subsequentes de tratamento quimioterápico paliativo.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

A escassez de protocolos e opções terapêuticas levam a acreditar que o surgimento de novos estudos e tratamentos, tendo como base o perfil genético e molecular da doença, sejam essenciais para se obter tratamentos com maior eficácia e menores efeitos colaterais, aumentando assim, a sobrevida e qualidade de vida dos pacientes.

Referências Bibliográficas

BERRUTI, A.; BAUDIN, E.; GELDERBLOM, H. et al. Adrenal cancer: ESMO clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. **Annals of Oncology**, v. 23, n. 7, p. 131-138, 2012.

ELSE, T.; KIM, A. C.; SALBOCH, A. et al. Adrenocortical carcinoma. **Endocrine Reviews**, v. 35, n. 2, p. 282-326, 2014.

ERICKSON, L. A.; RIVERA, M.; ZHANG, J. Adrenocortical carcinoma: review and update. **Advances in Anatomic Pathology**, v. 21, n. 3, p. 151-159, 2014.

FASSNACHT, M. et al. Combination Chemotherapy in Advanced Adrenocortical Carcinoma. **The New England journal of medicine**, v. 366, n. 23, p. 2188-2197, 2012.

FASSNACHT, M.; BERRUTI, A.; BAUDIN, E. et al. Linsitinib (OSI-906) versus placebo for patients with locally advanced or metastatic adrenocortical carcinoma: a double-blind, randomised, phase 3 study. **The Lancet Oncology**, v. 16, n. 4 p. 426-435, 2015.

GRIFFIN, A. C.; KELZ, R.; LIVOLSI, V. A. Aldosterone-Secreting Adrenal Cortical Carcinoma. A Case Report and Review of the Literature. **Endocrine Pathology**, v. 25, n.3, p.344-349, 2014.

TERZOLO, M.; DAFFARA, F.; ARDITO, A. et al. Management of adrenal cancer: A 2013 update. **Journal of Endocrinological Investigation**, v. 37, n. 3, p. 207-217, 2014.

XU, Y. Z.; ZHU, Y. Conventional chemotherapy and emerging targeted therapy for advanced adrenocortical carcinoma. **Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry**, v. 13, n. 2, p. 248-253, 2013.



Correlação entre o osso esterno e o volume pulmonar

Grasielle Silva Santos¹, Déborah Borges de Sousa Mendes², Cláudio Silva Teixeira³

¹Bolsista Pibic/CNPq/UnirV, graduanda do Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde: grasivips@hotmail.com

²Graduanda do Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³Orientador, Prof. Me. Cláudio Silva Teixeira. Email: claudioanatomia@yahoo.com.br

Resumo: O transplante pulmonar é uma terapia para pacientes com doenças pulmonares terminais não neoplásicas, sendo realizado cerca de 2500 transplantes por ano em todo o mundo. Ele iniciou na década de 80 e um dos desafios enfrentados na técnica de transplante pulmonar é estabelecer a compatibilidade de tamanho entre o pulmão do doador e a caixa torácica do receptor. O projeto teve como objetivo desenvolver um modelo matemático que a partir do comprimento do osso esterno fornecesse o tamanho do pulmão compatível para o receptor. Foram coletadas as medidas antropométricas do tórax de 250 indivíduos, através de exame de tomografia computadorizada. Os resultados apontam que a medida do osso esterno (distância da incisura jugular ao processo xifoide) apresenta correlação positiva com todas as outras medidas do tórax (medida ântero-posterior e látero-medial entre II e III costela, e ápice à base de ambos os pulmões). Entretanto, o volume pulmonar e sua relação com o osso esterno apresentam discrepâncias quando analisados sob a correlação de Pearson, pois a relação entre a medida da incisura jugular ao processo xifoide e a medida do ápice à base do pulmão direito e esquerdo, apresenta correlação positiva média (0,31-0,6). Já a medida da incisura jugular ao processo xifoide com a medida ântero-posterior e látero-medial, apresenta correlação significativa baixa (0-0,3). Então, a análise estatística da correlação de Pearson demonstrou ser inviável o desenvolvimento da fórmula, pois esta não seria confiável já que funcionaria para cerca de apenas 39% dos pacientes. Assim, o melhor método para determinar o doador para o transplante, continua sendo a análise de fatores de risco, a capacidade vital forçada do doador e receptor com estatura maior do que a do doador.

Palavras chave: Transplante pulmonar, volume pulmonar, compatibilidade

Correlation between the sternum and lung volume

Abstract: The lung transplantation is a therapy for patients with non-neoplastic terminal lung disease, and there are about 2,500 lungs transplants per year worldwide. The lung transplants began in the 1980's and one of the challenges faced in the lung transplantation technique is to establish the compatibility of the size between the lung donor and the ribcage receiver. The project aimed to develop a mathematical model that from the length of the sternum provide lung size compatible for the receiver. Anthropometric measurements were taken of the chest of 250 individuals, through computed tomography. The results showed that the measure of the sternum (distance from the jugular notch to the xiphoid process) presents positive correlation with all other measures of the thorax (anteroposterior and measure lateromedial between second and third rib, and apex to the base of both lungs). However, lung volume and its relation with the sternum have discrepancies if analyzed under the Pearson correlation, because the relationship between the measurement of the jugular notch xiphoid process and measure of the apex to the base of the right and left lung, has medium positive correlation (0.31 to 0.6). The measurement of the jugular notch to xiphoid process with the anteroposterior and lateromedial measure presents significant low correlation (0-0.3). Then, statistical analysis Pearson correlation proved to be unworkable formula development, since this wouldn't be reliable because it would work only for about 39% of patients. So, the best method to define the donor for transplantation, remains the analysis of risk factors, the forced vital capacity of the donor and receiver with stature greater than of the donor.

Keywords: Lung transplant, lung volume, compatibility

Introdução

O transplante pulmonar é uma terapia para pacientes com doenças pulmonares terminais não neoplásicas, sendo realizado cerca de 2500 transplantes por ano em todo o mundo. Ele iniciou na década



de 80 e um dos desafios enfrentados na técnica de transplante pulmonar é estabelecer a compatibilidade de tamanho entre o pulmão do doador e a caixa torácica do receptor (Biscegli et al., 2009). Suas indicações gerais são: expectativa média de vida menor do que 2 a 3 anos, tratamento inefetivo, estado nutricional aceitável, idade menor que 65 anos, doença pulmonar obstrutiva, restritiva, supurativa e vascular (Diretrizes, 2012).

Atualmente, existem diferentes modalidades para o transplante pulmonar, como: transplante unilateral, transplante bilateral sequencial, transplante cardiopulmonar e transplante lobar (Camargo et al., 2007). O transplante bilateral demonstrou sobrevida maior em pacientes com fibrose pulmonar idiopática, contudo, em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica não houve diferença (Schaffer et al., 2015).

O método mais confiável para determinar a compatibilidade no transplante pulmonar, compara o volume pulmonar do doador e do receptor, baseando em idade, sexo e altura. Se o pulmão exceder a capacidade da caixa torácica pode haver dificuldades hemodinâmicas no fechamento do tórax ao final do procedimento (Fernandez et al., 2009).

Dessa forma, um dos problemas da seleção de doadores para o transplante pulmonar é estabelecer a compatibilidade entre pulmão do doador e a caixa torácica do receptor (Camargo et al., 2007). O projeto teve como objetivo desenvolver um modelo matemático que a partir do comprimento do osso esterno fornecesse o tamanho do pulmão compatível para o receptor.

Material e métodos

Este trabalho é um estudo de campo descritivo macroscópico por tomografia com abordagem quantitativa que visou analisar o tamanho do osso esterno, relacionado à medida dos pulmões e ao diâmetro do tórax.

A base de dados principal foi organizada por um hospital, num total de 250 indivíduos, onde cada paciente, com o pedido de tomografia, autorizou a pesquisa por um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A cada exame ocorrido foi preenchido um formulário com informações sobre suas medidas antropométricas do tórax.

O formulário consistia em onze medidas em relação ao tórax, entre elas: medida do osso esterno (distância da incisura jugular ao processo xifoide), ápice do pulmão (direito e esquerdo) até a base, medida látero-medial entre a II e III costela (pulmão direito e esquerdo), medida látero-medial entre a VI e VII costela (pulmão direito e esquerdo), medida ântero-posterior entre a II e III costela de ambos os pulmões e de forma análoga entre a VI e a VII costela.

Após a coleta de todos os dados, os resultados foram submetidos à análise estatística através do pacote estatístico SPSS, versão 12, no qual abordou os níveis de significância das medidas apresentadas e a correlação de Pearson.

Este projeto foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade de Rio Verde parecer 842.638/2014.

Resultados e Discussão

O volume pulmonar apresenta discrepâncias quando analisados sob a correlação de Pearson. Observa-se na Tabela 1, que a medida do ápice do pulmão direito até a base (APD) e o ápice do pulmão esquerdo até a base (APE) apresentam uma correlação positiva alta (0,61-1). Entretanto, quando relacionam estas medidas com a medida da incisura jugular ao processo xifoide (DIP), tem-se uma correlação positiva média (0,31-0,6). Já com as medidas ântero-posterior (MAP) e látero-medial dos pulmões direito e esquerdo (MLM), a correlação foi ainda menor (0-0,3). Tais diferenças entre as correlações impossibilitaria estabelecer relações matemáticas entre as medidas necessárias para a compatibilidade no transplante pulmonar.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Tabela 1. Correlação de Pearson

N (250)	APD ²	APE ³	MAP ⁴	MLM ⁵
APD ²	1	0,867**		
DIP ¹	0,394**	0,367**	0,135*	0,299**

¹Distância da incisura jugular ao processo xifoide, ²Medida do ápice do pulmão direito até a base, ³Medida do ápice do pulmão esquerdo até a base, ⁴Medida ântero-posterior, ⁵Medida látero-medial

*Correlação significativa no nível de 0,05

** Correlação significativa no nível de 0,01

Na Tabela 2, quando compara-se a medida da incisura jugular ao processo xifoide com todas as outras medidas do tórax, observa-se diferença significativa entre as medidas ântero-posterior do pulmão direito (entre II e III costela, e entre VI e VII costela), medida látero-medial (entre II e III costela, e entre VI e VII costela) de ambos os pulmões e as medidas do ápice à base do pulmões direito e esquerdo. Porém, quando se compara a medida da incisura jugular ao processo xifoide com a medida ântero-posterior do pulmão esquerdo (entre II e III costela) e a medida ântero-posterior do pulmão esquerdo (entre VI e VII costela), não existem diferenças significativas. Diante disso, é inviável estabelecer a relação entre estérno e volume pulmonar.

Tabela 2. Nível de significância entre a distância da incisura jugular ao processo xifoide e as demais medidas.

Regiões Analisada	P
Distância da incisura jugular ao processo xifoide (cm)	
Medida ântero-posterior pulmão direito (entre II e III costela) cm	*0,032
Medida ântero-posterior pulmão esquerdo (entre II e III costela) cm	**0,090
Medida ântero-posterior pulmão direito (entre VI e VII costela) cm	*0,000
Medida ântero-posterior pulmão esquerdo (entre VI e VII) cm	**0,240
Medida látero-medial do pulmão direito (entre II e III costela) cm	*0,001
Medida látero-medial do pulmão esquerdo (entre II e III costela) cm	*0,001
Medida látero-medial do pulmão direito (entre VI e VII costela) cm	*0,000
Medida látero-medial do pulmão esquerdo (entre VI e VII costela) cm	*0,000
Medida ápice à base do pulmão esquerdo cm	0,000
Medida ápice à base do pulmão direito cm	*0,000

*p < 0,05 existe diferença – **p > 0,05 não existe diferença

Não há um método disponível que garanta um tamanho pulmonar apropriado em relação à caixa torácica, e ainda não se estabeleceu qual a melhor abordagem para a verificação dessa compatibilidade de tamanho. Sabe-se que a incompatibilidade de tamanho entre doador e receptor está associado a problemas clínicos e funcionais, entre eles pneumotórax persistente, atelectasia persistente, maior tempo de internação na unidade de tratamento intensivo e diminuição da capacidade máxima de exercício a longo prazo (Ouwens et al, 2002).

Aigner et al. (2005) relatam em sua pesquisa a realização de 98 transplantes pulmonares onde se usou a capacidade pulmonar total (CPT), calculada a partir da altura e sexo do doador, e também do receptor, como medida de avaliação da compatibilidade de tamanho pulmonar. Consequente à incompatibilidade do tamanho pulmonar, foi necessário à redução perioperatória do pulmão do doador em 24 transplantes.

Já Chen et al. (2013) utilizaram como critérios para doadores, parentes de até terceiro grau, idade entre 20 e 60 anos, volume expiratório forçado no primeiro segundo $\geq 85\%$ e ausência de patologia pulmonar significativa na tomografia computadorizada. Demonstrando correlação positiva entre o doador



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

e os volumes pulmonares antes e após o transplante. Sendo que enxertos de doadores de tamanho inferior expandiu mais.

Com base nos dados morfométricos encontrados na pesquisa, não foi possível a criação de um modelo matemático que possa prever de maneira satisfatória a CPT e o tamanho do pulmão tanto do doador quanto do receptor, uma vez que essa correlação só daria certo para a minoria dos pacientes (Correlação de Pearson Média-0,31-0,6). Dessa forma, o melhor método continua sendo a análise de fatores de risco, a capacidade vital forçada do doador e receptor com estatura maior do que o doador.

Conclusão

Embora exista uma correlação positiva entre a medida do esterno em função do volume pulmonar, seus valores são insuficientes para o desenvolvimento de uma fórmula e de um novo método que seja capaz de definir a compatibilidade entre doador e receptor.

Agradecimentos

À UniRV pela concessão de bolsas, ao orientador Prof. Me. Cláudio Silva Teixeira, pela oportunidade da realização da pesquisa, revisão e sugestões, e ao Hospital Santa Terezinha pela disponibilização para coleta de dados.

Referências bibliográficas

AIGNER, C. et al. Extended donor criteria for lung transplantation - a clinical reality. **European Journal of Cardio-thoracic Surgery**, 2005; 27: 757-761

BISCEGLI, F.J et al. Transplante pulmonar. **Revista de Medicina**. n. 88, v. 3, pp. 111-122, 2009.

CAMARGO, J. J. et al. **Transplante de pulmão: indicações atuais**. In: CAMARGO, José J; PINTO, F. D. R. Tópicos de atualização em cirurgia torácica. Sociedade Brasileira de Cirurgia Torácica, 2007. Disponível em: www.sbct.org.br. Acessado em 19 out 2012.

CHEN, F. et al. Adaptation Over a Wide Range of Donor Graft Lung Size Discrepancies in Living-Donor Lobar Lung Transplantation. **American Journal of Transplantation**, v. 13, p. 1336-1342, 2013.

DIRETRIZES. **Preparo e acompanhamento do transplante de pulmão**, 2012.

FERNANDEZ, F. G.; PATTERSON, G. A. **General Thoracic Surgery**. 7 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2009. Cap.98, pp 1241-1263.

OUWENS, J.P. et al. Size matching in lung transplantation using predicted total lung capacity. **European Respiratory Journal**, v. 20, p.1419-1422, 2002.

WEST J.B. **Respiratory Physiology: The Essentials**. 9ª Ed. Philadelphia: Lippincott Williams and

SHAFFER, Justin M. et al. Single- vs Double-Lung Transplantation in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Idiopathic Pulmonary Fibrosis Since the Implementation of Lung Allocation Based on Medical Need. **JAMA**, doi:10.1001/jama.2015.1175, 3 March 2015.



Fístula Colecistohepática: relato de caso¹

Isadora Araújo Cabral², Artelmo de Freitas Guimarães Júnior², Guilherme Souza de Faria², Jair Pereira de Melo Junior³, Vicente Guerra Filho⁴

¹Pesquisa da área de conhecimento Cirurgia do Aparelho Digestivo do primeiro autor.

²Graduandos do Curso de Medicina e pesquisadores assistentes da Universidade de Rio Verde. isadora.araujocabral@gmail.com

³Pesquisador Assistente, Prof. Dr. Coordenador da Faculdade de Medicina/ Universidade de Rio Verde.

⁴Orientador, Prof. Me. Diretor da Faculdade de Medicina/Universidade de Rio Verde. vicenteguerrafilho@yahoo.com.br

Resumo: O presente trabalho corresponde à um relato de caso de uma paciente feminina, de 20 anos, o qual trata-se de uma anomalia da árvore biliar rara denominada fístula colecistohepática, com incidência inferior à 1% na população. As fístulas biliodigestivas são comunicações anormais entre o próprio trato biliar ou entre este e outros locais do trato gastrointestinal. Neste caso, foi requisitado à paciente diversos exames complementares, nos quais a fístula não pôde ser identificada, sendo, a mesma, descoberta através de uma colecistectomia laparoscópica, intra-operatoriamente. As anomalias dos tratos biliares são muito comuns; contudo, alguns subtipos como o mencionado, são de maior raridade e, em função disso, podem não ser detectados facilmente. Assim, deve ser ressaltada a importância de o cirurgião identificar estas anomalias, para, com isso, evitar riscos e complicações de lesões iatrogênicas nestes ductos.

Palavras-chave: anomalia da árvore biliar, fístula colecistohepática, fístula biliodigestiva

Cholecystohepatic fistula: case report

Abstract: This project corresponds to a case report of a female patient, of 20 years-old, which it is a rare anomaly of the biliary tree called cholecystohepatic duct, with incidence less than 1% in population. The biliodigestive fistulas are abnormal communications between the biliary tract itself or between it and other parts of the gastrointestinal tract. In this case, was ordered to the patient a lot of complementary tests and, in this tests the fistula could not be identified. The fistula was discovered through a laparoscopic cholecystectomy, intraoperatively. The anomaly of the biliary tree are very common; but, some subtypes as the mentioned in this text, are rare and, because of this, can't be easily detected. Thus, it must be highlight the importance of the surgeon identify these anomalies, to, with this, prevents risks and complications of iatrogenic lesions in this ducts.

Keywords: anomaly of the biliary tree, cholecystohepatic duct, biliodigestive fistula

Introdução

As fístulas biliodigestivas são comunicações anormais que podem ocorrer entre o próprio trato biliar ou entre este e outras regiões do trato gastrointestinal. Elas podem se dividir em dois tipos de acordo com sua localização: interna e externa (Corvera et al., 2012). Dentre as fístulas internas, as biliares são consideradas as mais prevalentes. Atualmente, são causadas principalmente por procedimentos cirúrgicos intervencionistas, enquanto as espontâneas, ocorrem em menor número (Jorge et al., 2012). Dentre as causas espontâneas, aproximadamente 90% são causadas por colelitíase, 6% por úlceras pépticas e apenas 4% corresponde à traumas, anomalias congênitas, infecções e neoplasias (Corvera et al., 2012).

Segundo Corvera et al. (2012), dentre as fístulas biliodigestivas, as mais comuns são as colecistoentéricas, correspondendo a cerca de 80% destas. O seguinte relato de caso refere à uma anomalia da árvore biliar rara, o ducto colecistohepático, que possui uma incidência inferior à 1%. Esta fístula corresponde ao escoamento do canal hepático diretamente no interior da vesícula, através de uma conexão, que, no caso relatado, ocorreu com a região de fundo vesicular (Kawakubo et al., 2014). Sendo assim, o objetivo desse relato é demonstrar a raridade desta anomalia para que, com isso, os cirurgiões consigam detectá-la e identificá-la durante o ato cirúrgico, levando então à prevenção de lesões iatrogênicas da mesma e complicações.



Material e Métodos

A paciente assinou um termo de consentimento livre e esclarecido permitindo a realização desse relato de caso.

Inicialmente, foi realizado na paciente a coleta de história clínica e exame físico, os quais levaram à solicitação dos seguintes exames complementares: hemograma, EAS, bilirubinas totais e frações, colesterol total e frações, triglicérides, uréia, creatinina, glicemia de jejum, amilase, fosfatase alcalina, gama GT, TGO e TGP, tempo e atividade protrombínica (TAP), vídeo de endoscopia digestiva alta com biópsia, além de ultrassonografia de abdome superior.

Com isso, revelou-se que a paciente possuía uma Gastrite erosiva leve, restrita ao antro, urease negativa, além de a ultrassonografia revelar a presença de colelitíase e nefrolitíase à direita de 5,4 mm.

Sendo assim, foram requisitados eletrocardiograma e raio-x de tórax anteroposterior e perfil para posterior realização de colecistectomia laparoscópica.

Resultados e discussão

Paciente D.O.L, sexo feminino, branca, solteira, 20 anos, procurou atendimento relatando que há cerca de 6 meses iniciou quadro de dor abdominal tipo cólica, em região epigástrica, irradiada para todo abdome superior, de intensidade moderada a leve, que desaparecia até mesmo espontaneamente. Esta dor ocorria após, ocasionalmente, ingerir alimentos colecistocinéticos, sendo também relacionada com episódios de ansiedade.

Alega como sintomas associados, plenitude pós prandial, com pirose retroesternal, sendo esta menos frequente. Além disso, afirma que possui hábito intestinal de 2 em 2 dias com fezes normais. Nega icterícia, colúria e acolia fecal. Nega melena ou rectorragia. Além disso, nega história de cirurgias, morbidades, ser tabagista e etilista, uso de contraceptivo oral, além de gestação prévia.

Ao exame físico, paciente apresentava-se sem alterações, tanto à nível geral quanto ao aparelho cardiorrespiratório. Ao exame abdominal, presença de vias digestivas superiores normais, além de abdome plano, flácido, indolor à palpação e ruídos hidroaéreos positivos. Fígado não-palpável.

Após, foram solicitados exames bioquímicos, os quais não demonstraram alteração, estando dentro da normalidade, além de endoscopia digestiva alta identificando gastrite leve restrita ao antro com teste da urease negativo. À ultrassonografia de abdome superior, houve o diagnóstico de colelitíase, além de nefrolitíase à direita.

Assim, a paciente foi submetida à uma colecistectomia videolaparoscópica. Primeiramente, foi realizada assepsia, antisepsia e colocação dos campos cirúrgicos. Posteriormente, houve a criação de um pneumoperitônio com agulha de Verres. Foi passado os 4 trocarteres do modo convencional. Assim, foi achado vesícula de paredes finas, com aderências frouxas. Ducto cístico fino e longo, artéria cística anatômica; ambos foram dissecados, indentificados, clipados e seccionados. O ducto colédoco extrahepático foi parcialmente visualizado de calibre e aspecto normal. Após, foi identificado a presença de um fístula colecistohepática com o fundo da vesícula, identificada na Figuras 1, a qual foi dissecada. Posteriormente, foram realizadas duas amarraduras internas com sêda 2-0, com 1 clip proximal e 1 clip distal. A vesícula foi retirada do leito com Hook, sendo que, após, foi revisada a hemostasia e a vesícula foi liberada pela punção epigástrica. Não houve complicações nesta cirurgia e, além disso, útero, trompas, ovários, apêndice cecal pélvico, fundos de saco, regiões inguinais, além do fígado possuíam no todo aspectos normais. Por fim, foi realizado o fechamento por planos e curativo oclusivo. Complicações precoces e tardias ausentes.

Assim, percebe-se que o diagnóstico desta anomalia da via biliar, foi realizado intra-operatóriamente, por acaso, no momento da colecistectomia videolaparoscópica. Talpur et al. (2010), demonstram que diversas anomalias congênitas da árvore biliar têm sido identificadas desse modo, apesar de serem raras. Isso ocorre, em função de o diagnóstico dessas anomalias ser dificilmente identificado em um período pré-operatório apenas com a utilização de exames investigatórios de rotina. Com isso torna-se essencial ao cirurgião reconhecer a embriologia de formação deste sistema, para, com isso, as alterações não passem despercebidas.



Figura 1. Fístula Colecistohepática

Embriologicamente, o fígado, vesícula biliar e seus ductos possuem em comum sua origem, através do divertículo hepático, o qual é originado pela porção caudal no intestino anterior na quarta semana de desenvolvimento. Este divertículo cresce em tamanho e divide-se em duas regiões: a porção cranial e com maior comprimento torna-se o primórdio do fígado, enquanto o sistema biliar é originado da porção menor e caudal, formando a vesícula biliar e ducto cístico, o qual é derivado do pedículo do divertículo. O ducto biliar é resultante do pedículo que conecta os ductos hepático e cístico ao duodeno. A bile adentra ao duodeno através deste ducto após a 13ª semana (Moore, 2008).

É importante ressaltar que, primeiramente, as vias biliares extra-hepáticas estavam ocluídas por células epiteliais. Contudo, posteriormente, muitos desses ductos involuem, pela degeneração destas células. Com isso, caso haja uma absorção inadequada destas células, um ou mais ductos podem persistir, levando à presença de canalículos anômalos (Minutoli, 2014).

Khayat et al. (2014) relata que as variações anatômicas que ocorrem no trato biliar extra-hepático são muito comuns, com incidência variando de 7 a 47% dependendo dos estudos realizados. Dentre estas variações, pode-se citar: ductos hepáticos acessórios; ductos que comunicam a vesícula biliar diretamente ao fígado, como mostrado neste relato; ductos de Luschka; baixa inserção do ducto cístico, a inserção do ducto cístico em direito ou ducto hepático esquerdo; inserção do ducto cístico no lado esquerdo do ducto hepático comum; ducto cístico curto, longo ou duplo. Guerra Filho et al. (2007) também relatam a ocorrência de ducto biliar acessório, além de ducto cístico que se insere à margem esquerda do colédoco.

Dentre as anomalias do trato biliar, há a presença das fístulas biliodigestivas. Jorge et.al (2012) demonstram que as mais frequentes são as bilioduodenais, seguidas das biliocólicas. Sendo que, as bilio-biliares, como por exemplo, a colecistohepática são mais raras. Kawakubo et al. (2014) cita os tipos de ductos colecistohepáticos já descritos, como ducto hepático comum drenando diretamente à vesícula, ductos hepáticos direitos e esquerdos drenando separadamente à vesícula, ducto hepático direito drenando à vesícula, ou ainda um ducto hepático anômalo drenando para a vesícula. Sendo assim, não há a passagem pelo ducto cístico neste trajeto. Com isso, a apresentação clínica geral dos pacientes com este ducto seria a icterícia obstrutiva devido a drenagem insuficiente da vesícula biliar pelo ducto cístico.

Conclusão

Assim, ressalta-se a importância da detecção de anomalias das vias biliares, minimizando o risco de lesões ductais durante uma colecistectomia laparoscópica. No caso de pacientes que possuem ducto colecistohepático que drena apenas um território hepático de forma limitada, uma lesão iatrogênica durante uma colecistectomia poderia causar graves complicações, como atrofia ou disfunção hepática, além de icterícia (Kawakubo et al., 2014). Com isso, necessita-se de mais estudos a respeito das anomalias da árvore biliar, com o objetivo de identificação por parte do cirurgião, visando à prevenção de lesões iatrogênicas e suas consequências.

Referências Bibliográficas

CORVERA, Carlos et al. **Blumgart's Surgery of the Liver, Pancreas and Biliary Tract**. 5.ed. 2012. p. 644.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

GUERRA FILHO, Vicente. Fluorocolangiografia peroperatória com indicação de rotina ou seletiva na colecistectomia laparoscópica. Dissertação de Mestrado. **Arquivos de Gastroenterologia**, Belo Horizonte, 2007, p. 44.

JORGE, João Xavier et al. Fístulas biliodigestivas litisáticas (a propósito de três casos clínicos). **Jornal Português de Gastroenterologia**, Coimbra, 2012, p. 119-122.

KAWAKUBO, Naonori et al. The use of laparoscopic subtotal cholecystectomy in a case with a cholecystohepatic duct. **Journal of Pediatric Surgery**, Japan, 2014, p. 13-15.

KHAYAT, Meiaad et al. Abnormal Anatomical Variations of Extra-Hepatic Biliary Tract, and Their Relation to Biliary Tract Injuries and Stones Formation. **Gastroenterology Research**, Saudi Arabia, 2014, p. 12-16.

MINUTOLI, Fabio et al. **A new variant of cholecystohepatic duct**: MR cholangiography demonstration. Department of Biomedical Sciences and of Morphologic and Functional Images, University of Messina, Messina, Italy, 2014.

MOORE, Keith L. **Embriologia clínica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008, p. 218-221.

TALPUR, Khamiso et al. Anatomical variations and congenital anomalies of Extra Hepatic Biliary System encountered during Laparoscopic Cholecystectomy. **Journal of Pakistan Medical Association**. Jamshoro, 2012, p. 89-93.



Megaesôfago idiopático: relato de caso¹

Artelho de Freitas Guimarães Júnior², Antonio Lucas Nunes de Oliveira², Isadora Araújo Cabral²,
Guilherme Souza de Faria², Jair Pereira de Melo Júnior³, Vicente Guerra Filho⁴

¹Pesquisa da área de conhecimento Cirurgia do Aparelho Digestivo do primeiro autor.

²Graduandos do Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. artelhojr@gmail.com

³Coordenador Geral da Faculdade de Medicina, Prof. Dr., Universidade de Rio Verde.

⁴Orientador, Prof. Me, Diretor da Faculdade de Medicina/Universidade de Rio Verde. vicenteguerrafilho@yahoo.com.br

Resumo: o objetivo foi relatar um caso de megaesôfago idiopático que foi tratado por cardiomiectomia videolaparoscópica a Heller-Pinotti em um paciente masculino, de 29 anos. Foi realizada triagem inicial com anamnese e exame físico e o paciente alegou disfagia progressiva sem alterações dos hábitos intestinais associadas; exame físico abdominal sem alterações. A investigação diagnóstica laboratorial incluiu tireoideopatia, doença de Chagas e doença do refluxo gastroesofágico. Após extensa investigação foi detectada acalasia (confirmada por esofagomanometria) idiopática, sendo assim realizada a cardiomiectomia videolaparoscópica a Heller-Pinotti. Posteriormente ao tratamento cirúrgico, o paciente apresentou boa evolução pós-operatória, não havendo queixas de pirose ou regurgitação e desaparecendo a queixa de disfagia. Declara-se boa experiência com o tratamento cirúrgico proposto, no entanto, novos estudos se tornam necessários para aprimoramento da técnica cirúrgica e consequente maior benefício para o paciente com acalasia idiopática.

Palavras-chave: megaesôfago idiopático, acalasia idiopática, cardiomiectomia videolaparoscópica a Heller-Pinotti.

Idiopathic megaesophagus: case report

Abstract: the goal was to report a case of idiopathic achalasia that was treated by Heller-Pinotti's videolaparoscopic cardiomyotomy in a male patient of 29 years. The initial assessment was done with clinical history and physical examination and the patient claimed progressive dysphagia without changes in bowel habits associated; abdominal physical examination without abnormalities. Laboratory diagnostic investigation included thyroidopathy, Chagas' disease and gastroesophageal reflux disease. After extensive research, it was detected idiopathic achalasia (confirmed by esophageal manometry) and Heller-Pinotti's videolaparoscopic cardiomyotomy was realized. After surgery, the patient presented good postoperative evolution, with no complaints of heartburn or regurgitation and the dysphagia complaint had gone. We can declare good experience with the proposed surgical treatment, however, further studies are needed to make improvements in surgical technique and consequent greater benefit to the patient with idiopathic achalasia.

Keywords: idiopathic megaesophagus, idiopathic achalasia, videolaparoscopic Heller-Pinotti's cardiomyotomy.

Introdução

O megaesôfago é uma entidade caracterizada, primariamente, pela dilatação da luz esofágica. Dentre as condições que podem levar a esse quadro, destacam-se a doença de Chagas em sua forma crônica e quando não há causa descoberta (megaesôfago idiopático), ponto central deste trabalho (Nascimento et al., 2013) (Djeddi et al., 2011).

Atualmente, sabe-se que um dos prováveis mecanismos envolvidos na fisiopatologia do megaesôfago idiopático é a perda funcional de células ganglionares do plexo mioentérico do esôfago, o que determina aperistalse, principalmente do esôfago distal, hipertonia do esfíncter esofágico inferior (E.E.I.) e relaxamento incompleto do E.E.I. após deglutições – acalasia. Isso resulta em dificuldade de passagem do bolo alimentar do esôfago para o estômago (Pandolfino; Kahrilas, 2013) (Djeddi et al., 2011).



As principais manifestações clínicas decorrentes dessa patologia incluem disfagia, regurgitação, soluços, halitose, perda de peso, pneumonia por aspiração, pirose e dor torácica (comum nas fases iniciais da acalasia). Os sintomas comumente se manifestam na faixa etária de 25 a 60 anos (Kahrilas; HIRANO, 2011) podendo determinar deficiências nutricionais e perda da qualidade de vida.

Para o diagnóstico de acalasia são utilizados, principalmente, exames contrastados como as radiografias da deglutição de bário e a manometria esofágica. A endoscopia digestiva alta desempenha papel importante, uma vez que auxilia na exclusão de diagnósticos diferenciais de disfagia como a pseudoacalasia por carcinoma do fundo gástrico ou do esôfago distal (Kahrilas; Hirano, 2011).

Dentre as opções terapêuticas disponíveis, pode-se mencionar o tratamento farmacológico com nitratos ou bloqueadores dos canais de cálcio; injeção de toxina botulínica; dilatação pneumática e miotomia a Heller com funduplicatura parcial. O tratamento objetiva reduzir a pressão do E.E.I. para que a gravidade promova o esvaziamento gástrico. No entanto, o peristaltismo esofágico normal não é restaurado com a terapia (Kahrilas; Pandolfino, 2014).

Material e Métodos

O paciente permitiu este relato por meio de termo de consentimento livre e esclarecido assinado e com cópia. O paciente em questão foi submetido a triagem inicial com anamnese e exame físico. A partir de suas queixas, foram solicitados exames complementares, dentre eles: glicemia de jejum; quimioluminescência para TSH (hormônio tireoestimulante) ultrasensível e para T4 (tiroxina) livre; hemograma completo; esofagogastroduodenoscopia; monitorização de pH esofágico de 24 horas; esofagomanometria; radiografia de tórax; radiografia de esôfago, estômago e duodeno após ingestão de bário; proteínas totais e frações; tempo de protrombina (T.A.P.); tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPA); dosagem de creatinina e ureia séricas; dosagem de alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST) séricas e eletrocardiograma de 12 derivações.

Para a exclusão do megaesôfago chagásico foram solicitadas três imunofluorescências indiretas para Doença de Chagas em ocasiões distintas. Uma vez diagnosticado o quadro de megaesôfago com acalasia idiopática, o paciente foi submetido à cardiomiectomia videolaparoscópica a Heller-Pinotti e, posteriormente, a endoscopia digestiva alta para averiguação do resultado anatômico da cirurgia realizada.

Resultados e discussão

Paciente do sexo masculino, 29 anos, possuía queixas de disfagia progressiva a sólidos há mais de 4 anos, sendo que no momento da consulta, a alimentação prosseguia apenas com líquidos. Negou alteração dos hábitos intestinais. Não possuía queixas urinárias. Negou presença palpitações.

Negou hábito de tabagismo; entretanto alegou etilismo social. Negou passado de cirurgias, hipertensão arterial, *diabetes mellitus* e uso de medicamentos. No entanto, o paciente apresentou pressão arterial de 145 x 100 mmHg. Não apresentou alterações à ectoscopia nem ao exame físico da cabeça (olhos, orelhas, nariz e garganta), do aparelho respiratório e do aparelho cardiovascular. O exame físico abdominal mostrou abdome plano, sem alterações à inspeção, com ruídos hidroaéreos presentes; à percussão: predominância de sons timpânicos; à palpação: flácido, indolor, fígado não palpável.

Quanto aos exames complementares, a glicemia de jejum (92 mg/dL); o TSH (1,228 uUI/mL) e a tiroxina livre (1,17 ng/dL); hemograma completo; a monitorização de pH esofágico de 24 horas; a radiografia de tórax; o T.A.P. (11 segundos com resultado de atividade de 100%); o T.T.P.A. (30 segundos); as dosagens de creatinina (0,90 mg/dL) e ureia (25,0 mg/dL) séricas; as dosagens de ALT (17 U/L) e AST (16 U/L) séricas; e o eletrocardiograma de 12 derivações se revelaram dentro dos limites da normalidade. Houve discreta alteração de globulina sérica (1,8 g/dL) e da relação albumina/globulina (2,50) estando estas ligeiramente reduzidas; as proteínas totais (6,3 g/dL) e a albumina sérica (4,5 g/dL) estavam dentro da normalidade.

A esofagogastroduodenoscopia revelou luz esofágica de calibre aumentado e alargamento discreto dos pilares diafragmáticos sugerindo megaesôfago; o padrão vascular de esôfago distal se apresentou preservado e não houve anormalidades gástricas. O teste da urease para *Helicobacter pylori* foi negativo.

A esofagomanometria revelou relaxamento incompleto do esfíncter esofágico inferior às deglutições com percentual de relaxamento de 69% (VN >90%) e pressão residual de 9 mmHg (VN < 8 mmHg). Revelou também complexos aperistálticos, isobáricos e de baixa amplitude no corpo do esôfago



em resposta a todas as deglutições com água. O estudo manométrico foi compatível com megaesôfago avançado. A radiografia de esôfago, estômago e duodeno após ingestão de bário demonstrou megaesôfago grau III.

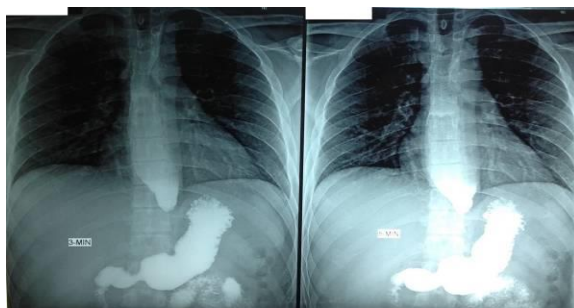


Figura 1: radiografia de esôfago, estômago e duodeno após ingestão de bário demonstrando acalásia.

Todos os testes laboratoriais realizados para detecção da forma crônica da Doença de Chagas se mostraram não reagentes. Após a conclusão diagnóstica (megaesôfago idiopático), o paciente foi submetido à cardiomiotomia videolaparoscópica a Heller-Pinotti. Foi realizada a secção da membrana frenoesofágica até a identificação dos pilares diafragmáticos bilateralmente; isolou-se o esôfago distal e realizou-se a secção da musculatura longitudinal e circular nessa área esofágica a 6 cm e 3 cm abaixo da transição esofagogastrica ficando a mucosa totalmente herniada. Posteriormente, foi realizada a funduplicatura a Pinotti, sendo feitas três linhas de sutura: uma posterior, a segunda do estômago com a margem esquerda da miotomia e a terceira da parede anterior do estômago com a margem direita da miotomia. Não houve complicações.

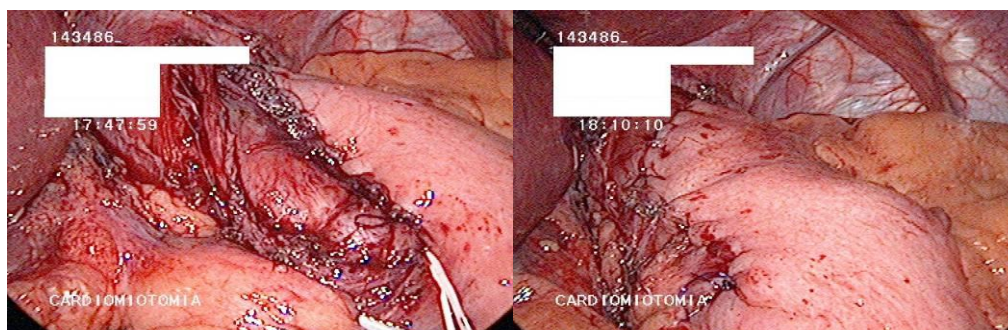


Figura 2: cardiomiotomia videolaparoscópica a Heller-Pinoti.

Recentemente, o paciente foi submetido a uma endoscopia digestiva alta que revelou passagem pelo cárdia sem qualquer resistência com evidências de válvula antirrefluxo competente.

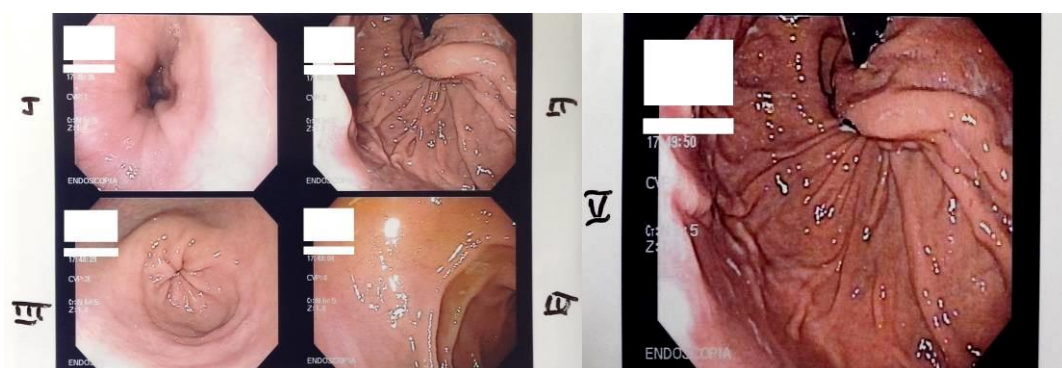


Figura 3: endoscopia digestiva alta evidenciando o resultado cirúrgico.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

No 8º dia de pós-operatório, o paciente evoluiu sem queixas de dor e com boa aceitação da dieta líquida completa; o exame físico se mostrou sem alterações e as feridas operatórias estavam em bom aspecto. A dieta foi evoluída para semipastosa.

Nos dias subsequentes o paciente continuou com boa evolução; apresentou perda ponderal de mais de 8 kg, porém com ótima aceitação da dieta. Não houve queixas de disfagia, pirose ou regurgitação.

Diante de um quadro de disfagia, dor torácica e/ou pirose, é importante considerar a possibilidade de um distúrbio de motilidade esofágica. Segundo Kahrilas e Pandolfino (2014), as principais afecções de origem motora esofágica que cursam com essas manifestações incluem acalasia, espasmo esofágico distal (E.E.D.) e doença do refluxo gastroesofágico (DRGE) tornando uma boa investigação diagnóstica imprescindível para a realização de uma adequada conduta médica.

Metodologias envolvidas no diagnóstico e investigação da D.R.G.E. incluem a endoscopia digestiva alta (E.D.A.) e a monitorização do pH intraesofágico (Badillo; Francis, 2014). O paciente do estudo foi submetido a ambos os procedimentos. A E.D.A. não demonstrou sinais de esofagite estando a mucosa esofágica de aspecto normal. A monitorização do pH intraesofágico não registrou episódios de refluxo gastroesofágico. Além disso, o paciente não apresentou sintomas sugestivos de D.R.G.E., como pirose, regurgitação, sintomas atípicos ou extraesofágicos. Dessa forma, pode-se excluir a D.R.G.E. como possível etiologia do quadro.

De acordo com Kahrilas e Hirano (2011), o E.E.D. é diagnosticado por esofagomanometria e um dos achados clássicos presentes nesse exame é o relaxamento normal do E.E.I. durante a deglutição. A esofagomanometria a que foi submetido o paciente demonstrou hipertonia e relaxamento incompleto do E.E.I. durante as deglutições. Assim, essa moléstia pode ser descartada como causadora das manifestações clínicas do paciente.

Outra condição que pode causar disfunção da peristalse esofágica determinando quadro de disfagia é o hipotireoidismo (Daher et. al, 2009). Para a exclusão de dismotilidade esofágica secundária a hipotireoidismo, foram realizadas quimioluminescências para TSH ultrasensível e para T4 livre, sendo os achados encontrados dentro do limite da normalidade.

A acalasia se tornou a principal hipótese diagnóstica. Os exames realizados (radiografias de deglutição de bário e manometria esofágica), conforme mostram os resultados supracitados sustentaram tal hipótese, confirmando a suspeita de acalasia idiopática.

Conforme Kahrilas e Pandolfino (2014), as outras doenças cujas consequências funcionais se assemelham às da acalasia idiopática são pseudoacalasia associada a malignidade ou doenças infiltrativas e a Doença de Chagas. A E.D.A. com achados normais auxiliou na exclusão de pseudoacalasia, além do fato de o paciente ser jovem (29 anos) e não ter fatores de risco significativos para doença maligna. Os três testes de imunofluorescência indireta realizados em momentos distintos não se mostraram reagentes, excluindo, assim, megaesôfago chagásico.

Através de todas as considerações investigativas explícitas acima, foi possível chegar ao diagnóstico do paciente e a próxima etapa que foi colocada em pauta foi o tratamento de sua condição.

De acordo com a American Gastroenterological Association, a miotomia cirúrgica e a dilatação pneumática graduada são a primeira escolha para o tratamento da acalasia em pacientes sem contraindicação (Yaghoobi et al., 2013). Os outros métodos, como a injeção de toxina botulínica e o tratamento farmacológico com nitratos ou bloqueadores dos canais de cálcio não possuem efeito marcante a longo prazo, o que exige uma terapêutica mais definitiva para que a qualidade de vida do paciente seja restaurada ao máximo possível.

Segundo Kahrilas e Pandolfino (2014), o apelo da miotomia é que esta oferece um método mais previsível de reduzir a pressão do E.E.I. do que a dilatação pneumática. Além disso, Yaghoobi et al. (2013) alega que muitos pacientes precisam de procedimentos repetidos de dilatação pneumática para alcançar taxas de resposta de 70 a 80%, afora o fato de que o procedimento pode aumentar o risco de desenvolvimento de refluxo gastroesofágico.

Várias vantagens acompanham a cardiomiectomia videolaparoscópica a Heller, dentre elas, pode-se destacar a menor necessidade de procedimentos repetidos e os melhores resultados quanto à resolução dos sintomas com uma taxa de resposta de 80% a longo prazo. No entanto, uma desvantagem que pode acompanhar a miotomia a Heller é a possibilidade de desenvolvimento de refluxo gastroesofágico (Yaghoobi et al. 2013). Com vistas à minimização dessa desvantagem, associa-se a funduplicatura a Pinotti a esse procedimento.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Com a análise cuidadosa do caso e dos métodos terapêuticos disponíveis, optou-se pela Cardiomiectomia laparoscópica a Heller-Pinotti. Houve excelente resposta terapêutica, sendo que no 25º dia de pós-operatório, o paciente alegou que não havia disfagia, pirose ou regurgitação.

Conclusão

A cardiomiectomia videolaparoscópica a Heller-Pinotti se mostra um método terapêutico promissor no tratamento da acalasia. Esse procedimento foi introduzido em 1991 e, desde então, tem sua popularidade apenas aumentando.

Relata-se boa experiência com tal abordagem. Novos estudos se fazem necessários para que a evolução pós-operatória seja bem elucidada e esclarecida e para que a técnica operatória seja cada vez mais aprimorada, uma vez que, dessa forma, o paciente estará sendo melhor beneficiado e atendido quanto às suas necessidades.

Referências Bibliográficas

BADILLO, Raul; FRANCIS, Dawn. Diagnosis and treatment of gastroesophageal reflux disease. **World Journal Of Gastrointestinal Pharmacology And Therapeutics**, v. 5, n. 3, p.105-112, 6 ago. 2014.

DAHER, Ronald et al. Consequences of dysthyroidism on the digestive tract and viscera. **World Journal Of Gastroenterology**, v. 15, n. 23, p.2834-2838, 21 jun. 2009.

DJEDDI, D. et al. Another case of idiopathic megaesophagus in a girl with growth hormone deficiency. **Clinics And Research In Hepatology And Gastroenterology**, v. 35, n. 11, p.768-770, nov. 2011.

KAHRILAS, Peter J.; HIRANO, Ikuo. Doenças do Esôfago. In: LONGO, Dan L. et al (Org.). **Medicina Interna de Harrison**. 18. ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda., 2013. Cap. 292. p. 2427-2437.

KAHRILAS, Peter J.; PANDOLFINO, John E. Função Neuromuscular Esofágica e Transtornos da Motilidade. In: FELDMAN, Mark; FRIEDMAN Lawrence S.; BRANDT, Lawrence J. **Sleisenger & Fordtran Tratado Gastrointestinal e Doenças do Fígado: Fisiopatologia/Diagnóstico/Tratamento**. 9. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Cap. 42, p. 689-716.

NASCIMENTO, Rodolfo Duarte et al. An imbalance between substance P and vasoactive intestinal polypeptide might contribute to the immunopathology of megaesophagus after Trypanosoma cruzi infection. **Human Pathology**, v. 44, n. 2, p.269-276, fev. 2013.

PANDOLFINO, John E.; KAHRILAS, Peter J.. Presentation, Diagnosis, and Management of Achalasia. **Clinical Gastroenterology And Hepatology**, v. 11, n. 8, p.887-897, ago. 2013.

YAGHOUBI, Mohammad et al. Laparoscopic Heller's myotomy versus pneumatic dilation in the treatment of idiopathic achalasia: a meta-analysis of randomized, controlled trials. **Clinical Endoscopy**, v. 78, n. 3, p.468-475, set. 2013.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

CIÊNCIAS DA SAÚDE

Saúde Coletiva



A importância da atividade física e alimentação na hipertensão arterial¹

Débora Bernardes Peixoto², Fabrício de Souza Xavier², Ariane Velasco Machado², Geovanna Porto Inácio², Rodrigo de Souza Bonfim², Ana Paula Fontana³.

¹Relato de experiência realizado por meio da disciplina Medicina Integrada a Saúde da Comunidade da Faculdade de Medicina de Rio Verde

²Graduandos do Curso de Medicina da Universidade de Rio Verde. debora.bernardesp@hotmail.com

³Orientadora Prof^a Ma do Departamento de Medicina da Universidade de Rio Verde. fontanaenfermagem@gmail.com

Resumo: O objetivo consiste em discutir a importância da alimentação e da dieta na hipertensão arterial com a população. Método: trata-se de um relato de experiência sobre um evento educativo desenvolvido em um bairro da cidade de Rio Verde/GO, no dia 27 de novembro de 2013. Participaram do evento 25 adultos, de ambos os sexos. Foi aplicado um questionário específico, realizou-se exame físico direcionado, foi feito aconselhamento individual, e foram ministradas palestras sobre os temas. Conclusão: a experiência permitiu esclarecer as dúvidas da população, bem como orientá-los acerca dos fatores não-farmacológicos preventivos de hipertensão arterial que são acessíveis e de baixo custo.

Palavras-chave: Hipertensão arterial sistêmica, alimentação, atividade física

The importance of physical activity and diet in arterial hypertension

Abstract: The aim is to discuss the importance of nutrition and diet in hypertension with the population. Method: it is an experience report about an educational event developed in a neighborhood of the city of Rio Verde / GO, on November 27th of 2013. The participants included 25 adults of both sexes. A specific questionnaire was applied, a directed physical examination was performed, individual counseling was done, and lectures about the topics were given. Conclusion: The experience allowed clarification of the population's doubts, as well as guide them about non-pharmacological preventive factors of hypertension that are accessible and affordable.

Keywords: Hypertension, feeding, physical activity

Introdução

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) vem se transformando progressivamente em um dos mais graves problemas de saúde pública, atingindo adultos, em especial os mais idosos, sendo definida pela Organização Mundial de Saúde como a elevação crônica da pressão arterial sistólica e/ou pressão arterial diastólica. Sua prevalência tende a ser maior no sexo masculino. Estima-se que a hipertensão arterial acometa aproximadamente 22% da população brasileira acima de vinte anos, sendo responsável por 80% dos casos de acidente vascular encefálico, 60% dos casos de infarto agudo do miocárdio e 40% das aposentadorias precoces, além de representar um custo de 475 milhões de reais gastos com 1,1 milhão de internações por ano (Zaitune et al., 2006).

Dentre os fatores de risco associados mais importantes, alguns são considerados não modificáveis, como idade, gênero, etnia, fatores socioeconômicos e genética. Dentre os modificáveis, o estilo de vida inadequado está ligado a maior prevalência de hipertensão e menor a proteção contra a doença. Deste modo, um componente fundamental para prevenção e tratamento da HAS é a mudança de estilo de vida, como adoção de dieta hipocalórica, redução do peso, prática de atividade física, redução da ingestão de álcool e/ou sal, sendo a maneira mais efetiva e menos dispendiosa em termos de saúde pública (Oliveira et al., 2012).

Intervenções não-farmacológicas têm sido indicadas na literatura pelo baixo custo, risco mínimo e pela eficácia na diminuição da pressão arterial. Entre elas estão: a redução do peso corporal, a restrição alcoólica, o abandono do tabagismo e a prática regular de atividade física. Deste modo, a intervenção não-farmacológica presta-se ao controle dos fatores de risco e às modificações no estilo de vida, a fim de prevenir ou deter a evolução da hipertensão arterial (Zaitune et al., 2006).



O exercício físico aeróbio, realizado regularmente, provoca importantes adaptações autonômicas e hemodinâmicas que vão influenciar o sistema cardiovascular. Entre essas adaptações, a redução nos níveis de repouso da pressão arterial é especialmente importante no tratamento da hipertensão arterial de grau leve a moderado, já que, por meio do treinamento físico, é possível para o paciente hipertenso diminuir a dosagem dos seus medicamentos anti-hipertensivos ou mesmo ter sua pressão arterial controlada sem a adoção de medidas farmacológicas (Oliveira et al., 2012)..

Nesse sentido passou a recomendar a adoção da dieta DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) no tratamento não farmacológico da hipertensão arterial. A dieta DASH visa o aumento do consumo de frutas, vegetais e produtos lácteos desnatados; inclusão de grãos integrais, aves, peixes e castanhas; e consumo reduzido em gorduras, carne vermelha, doces e refrigerantes. Em estudo realizado em pacientes com hipertensão arterial foi observado que a dieta DASH reduziu substancialmente a pressão sanguínea (sistólica: 5,5 mmHg) no período de dois meses e, quando combinada com a redução do sódio, houve queda adicional da pressão arterial (sistólica: 8,9 mmHg) (Oliveira et al., 2012).

A partir de tal realidade, os alunos de Medicina da Universidade de Rio Verde – GO, realizaram um evento destinado a toda população do Bairro Martins no dia 27 de novembro de 2013 na Praça das mães do bairro supracitado, município de Rio Verde - GO.

Diante desses fatos o presente trabalho teve como objetivos: promover o esclarecimento de dúvidas sobre HAS; orientar dieta equilibrada com base nas condições econômicas da população local; incentivar a prática de atividades físicas; distribuir cartilhas explicativas sobre o tema e promover uma tarde de lazer voltada ao controle da HAS.

Material e Métodos

Este trabalho trata-se de um relato de experiência de caráter descritivo. A duração da experiência foi de uma manhã, sendo que as atividades foram desenvolvidas com carga horária de 5 horas, o encontro aconteceu no dia 27 de novembro de 2013, na Praça das Mães do Bairro Martins, sob a orientação das professoras da disciplina de MISCO (Medicina Integrada a Saúde da Comunidade). Contou com a presença de cerca de 30 alunos da FAMERV- Faculdade de Medicina de Rio Verde, os quais realizaram atividades informativas com panfletos, banners e cartazes; recreativas com palhaços, cama elástica e sorteio de brindes.

Para a realização do sorteio de brindes, buscou-se patrocínios em várias instituições e lojas comerciais de Rio Verde, sendo que esses brindes eram itens relacionados a área da saúde como kits para saúde bucal, esfigmomanômetro digital e kits de higiene pessoal. Foi também oferecido um café da manhã com frutas diversas, tais como: melancia, abacaxi, laranja e banana.

Essa experiência foi possibilitada pela metodologia da problematização por meio do Arco de Charles Margueres, o qual consta de cinco etapas que acontecem a partir da realidade social: a observação da realidade, os pontos-chave, a teorização, as hipóteses de solução e aplicação à realidade.

A tabulação de dados foi realizada posteriormente, sendo constituída por: idade, sexo, raça, escolaridade, tabagismo, etilismo, alimentação, atividade física, pressão arterial e IMC.

A linha demarcatória que define a HAS considera sete tipos de classificação de PA sistólica e diastólica, respectivamente: Ótima (<120 mmHg; <80), Normal (<130 mmHg; <85), Limítrofe (130-139 mmHg; 85-89 mmHg), Hipertensão estágio 1 (140-159 mmHg; 90-99 mmHg), Hipertensão estágio 2 (160-179 mmHg; 100-109 mmHg), Hipertensão estágio 3 (≥ 180 mmHg; ≥ 110 mmHg); Hipertensão sistólica isolada (≥ 140 mmHg; <90 mmHg). Observando que quando as pressões sistólica e diastólica situam-se em categorias diferentes, a maior deve ser utilizada para classificação da PA. Lembrando que a pressão norma-alta ou pré-hipertensão são termos que se equivalem na literatura.

Quanto ao peso, a avaliação foi feita a partir do IMC(Kg/m²) relacionando o grau de risco para comorbidades. A classificação qualifica Baixo peso (<18,5Kg/m²) e baixo risco; Peso normal (18,5-24,9Kg/m²) e risco médio; Sobrepeso (≥ 25 Kg/m²) sem avaliação do risco; Pré-obeso (25,0 a 29,9Kg/m²) e risco aumentado; Obeso I (30,0 a 34,9Kg/m²) e moderado risco; Obeso II (35,0 a 39,9Kg/m²) e risco grave; Obeso III (≥ 40 Kg/m²) e risco muito grave.

Resultados e discussão

Os resultados da nossa pesquisa mostraram que a maioria dos participantes com hipertensão arterial eram do sexo feminino, assemelhando-se a uma pesquisa realizada em 100 municípios do Brasil



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

com 12.324 adultos que constatou uma maior proporção de portadores de HAS em mulheres (69,0%) do que em homens (61,5%) (Piccini et al., 2012).

Percebe-se a importância deste trabalho, já que pudemos alertar, dentre os pacientes hipertensos, pacientes que apresentaram fatores de risco para morte, de acordo com o estudo que mostra que cinco dos principais fatores de risco para morte são: pressão alta, tabagismo, altas taxas de glicose no sangue, inatividade física e obesidade (Taylor, 2014).

Foi mostrado em nosso projeto, que dentre os hipertensos que participaram, a minoria realizava atividade física, o que também foi mostrado em um estudo que afirma que a hipertensão e altas taxas de glicose no sangue, assim como obesidade estão relacionadas com a inatividade física (Taylor, 2014).

Nosso principal intuito foi passar para a população presente que existem várias maneiras não farmacológicas de prevenir e controlar a hipertensão, como mudança do estilo de vida, que inclui, principalmente melhora dietética, exercício físico e ajuste de peso. De acordo com evidências prévias, a mudança do estilo de vida é uma ferramenta promissora na prevenção e controle da hipertensão (SU et al., 2014).

Conclusão

Concluiu-se que, com as palestras ministradas e as informações repassadas durante a triagem, muitas das pessoas que participaram do projeto, poderão alterar hábitos anteriormente equivocados em relação à sua alimentação diária e práticas de exercício físico, de modo a prevenir, estabilizar e até mesmo reverter a hipertensão.

Foi mostrado à população que é possível aprender sobre saúde de maneira descontraída, alegre e acessível, em um ambiente que podiam esclarecer todas as suas dúvidas sem o receio de serem repreendidos. Além disso, percebeu-se também que esta experiência foi muito válida para os acadêmicos os quais puderam conhecer uma nova realidade ao interagir com a população.

Agradecimentos

Agradecemos à Deus que nos privilegia com a vida. Às discentes da Universidade de Rio Verde Ma. Ana Paula Fontana e Ma. Lara Cândida de Sousa Machado que sem seus imprescindíveis arrimos o projeto não teria êxito. Aos familiares e amigos que compreendem nossos momentos de ausência em detrimento da busca pelo conhecimento e aprimoramento de nossas graduações.

Por último, e com congruente importância, aos empresários que acreditaram no projeto e subsidiaram o café da manhã oferecido aos participantes.

Referências Bibliográficas

DIRETRIZES BRASILEIRAS DE OBESIDADE 2009/2010. **Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica**. 3.ed. - Itapevi, SP: AC Farmacêutica, 2009.

OLIVEIRA, E. P. et al. A variedade da dieta é fator protetor para a pressão arterial sistólica elevada. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.98, n.4, p. 338-343, 2012.

PERES, D. S.; MAGNA, J. M.; VIANA, L. A. Portador de hipertensão arterial: atitudes, crenças, percepções, pensamentos e práticas. **Revista Saúde Pública**, v.37, n.5, p. 635-642, 2003.

PICCINI, R. X. et al. Promoção, prevenção e cuidado da hipertensão arterial no Brasil. **Revista Saúde Pública**, vol. 46, n.3, p.543-50, 2012.

ROCHA, R. O Método da Problematização: Prevenção às Drogas na Escola e o Combate a Violência. (Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria Estadual de Educação) – **Universidade Estadual de Londrina**, 2008.

SU et al. The effectiveness of a life style modification and peer support home blood pressure monitoring in control of hypertension: protocol for a cluster randomized controlled trial. **BMC Public Health**, v.14, n.3, 2014.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

TAYLOR, D. Physical activity is medicine for older adults. **Postgrad Medical Journal**, v. 90, n.10, p.26-32, 2014.

ZAITUNE, M. P. A. et al. Hipertensão arterial em idosos: prevalência, fatores associados e práticas de controle no Município de Campinas, São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.22, n.2, p. 285-294, 2006.



Ações preventivas nas doenças respiratórias infantis¹

Cássia Yumi Ota², Ártemis Maria Braz Oliva², Cristiane Queiroz Rodrigues², Daniela Textor², Rhávila Cristina Rezende², Ana Paula Fontana³

¹Relato de experiência realizado por meio da disciplina Medicina Integrada à Saúde da Comunidade da Faculdade de Medicina de Rio Verde

²Graduandas do Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. amcassiy@gmail.com

³Orientadora, Prof^ª. Me. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. anapaulaffontana@hotmail.com

Resumo: As infecções respiratórias compõem as doenças mais frequentes em crianças e representam grande problema de saúde pública. Alguns fatores ambientais que elevam as chances de acometimento por infecções respiratórias incluem: permanência em creches ou outras condições aglomeradas, exposição passiva à fumaça do cigarro e baixo nível socioeconômico. Devido à elevada morbidade mundial e à elevada taxa de mortalidade, sobretudo em países em desenvolvimento, o trabalho teve como objetivo promover ações educativas relacionadas à prevenção de doenças respiratórias na população pediátrica. Para esta finalidade, realizou-se um encontro com pais e/ou responsáveis pelas crianças matriculadas no Centro Municipal de Educação Infantil Eduardo Penha Filho, na cidade de Rio Verde - GO. A metodologia utilizada, a partir de uma visão com senso crítico frente à realidade, buscou orientar sobre agentes benéficos e prejudiciais relacionados às patologias respiratórias, através de atividades interativas e vídeo educativo. Diante da efetiva participação dos pais e/ou responsáveis presentes, e a partir da análise dos conhecimentos prévios dos participantes, juntamente com as orientações sobre implementação de medidas preventivas, foi possível demonstrar a conscientização sobre a importância da adoção de medidas simples para melhorias na qualidade de vida.

Palavras-chave: higienização, orientação, patologias respiratórias

Preventive respiratory illnesses in children

Abstract: The respiratory infections are the most common diseases in children and represent problem for public health. Some environmental factors that increase the chances of an individual be infected by microorganisms that causes respiratory diseases includes: long stay in day care centers or other crowded conditions, passive smoking and low socioeconomic level. Due to the high global morbidity and high mortality rate, especially in developing countries, the study aimed to promote educational activities related to the prevention of respiratory diseases in children. For this purpose, there was a meeting with parents or responsible of children registered at the Municipal Education Center of Child Eduardo Penha Filho, in Rio Verde - GO. The methodology, based on a vision forward with critical sense to reality, sought guidance on beneficial and harmful agents related to respiratory diseases through interactive activities and educational video. On the effective participation of parents or responsible present, and from the analysis of previous knowledge of the participants, along with the guidelines on implementation of preventive measures, we could demonstrate the awareness of the importance of adopting simple measures for improvements in quality life.

Keywords: sanitation, guidance, respiratory pathologies

Introdução

As infecções respiratórias, caracterizadas por espirros, coriza, prurido, obstrução nasal, tosse, dispneia e hipersecreção brônquica, representam problema de saúde pública e são as doenças de maior frequência em crianças, sendo responsável por 7% de todas as consultas pediátricas. A média de infecções por doenças respiratórias em crianças é de três a oito episódios anuais. Em comparação, os adultos são acometidos por uma média de duas a quatro infecções respiratórias por ano (Behrman et al., 2002).

No Brasil, dentro dos indicadores básicos de morbidade e fatores de risco, as doenças respiratórias representam 47,26% das internações de crianças de 1 a 4 anos de idade, ocupando o primeiro lugar. A



prevalência tem aumentado nas últimas duas décadas, possivelmente por irritação brônquica de causas infecciosas e não infecciosas, como a fumaça do cigarro e poluentes atmosféricos, comuns no ambiente urbano (Fornazari et al., 2003).

Os fatores ambientais que elevam as chances de adquirir infecções respiratórias incluem a permanência em creches, tabagismo, exposição passiva à fumaça do cigarro, baixo nível socioeconômico, condições aglomeradas e estresse psicológico. De acordo com Caetano et al. (2002), muito frequentemente a creche se relaciona à internação hospitalar por infecção respiratória aguda em crianças.

Nesse contexto, de acordo com a literatura relacionada à epidemiologia das doenças respiratórias, a faixa etária mais importante é a menor de cinco anos de idade, comumente acometida por chiado e pneumonia. Assim, é importante dar ênfase à promoção de saúde e ações preventivas infantis, a partir de práticas de saúde e conhecimento dos agravos das enfermidades. Um grande aliado a esta prática é a ideia de atenção centrada na criança, e não no pólo doença (Valente et al., 2000).

Portanto, para realização de uma atividade de prevenção que favoreça a relação educador-educando, é necessária estratégia educativa lúdica para garantir um ambiente de aprendizado prazeroso. A troca de vivências entre os participantes e o entrosamento com o grupo garantem dinamização do assunto a ser trabalhado, enfatizando-se a fácil compreensão de acordo com a realidade vivida pelo educando e, enfim, o sucesso na elaboração do conhecimento (Torres et al., 2003).

Diante do exposto as doenças respiratórias representam um motivo de preocupação, dada sua elevada morbidade e elevada taxa de mortalidade, sobretudo em países em desenvolvimento. Nesse sentido, esse trabalho buscou proporcionar ações educativas sobre a prevenção de doenças respiratórias na população pediátrica, destinadas aos pais e/ou responsáveis de crianças matriculadas na instituição de ensino Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) Eduardo Penha Filho, na cidade de Rio Verde - GO.

Material e métodos

Este trabalho trata de um relato de experiência de caráter qualitativo, compreendido por Ludke e André (1986) como uma concepção dos aspectos da realidade para obtenção de soluções para o problema exposto. A duração da experiência foi de aproximadamente 4 horas, no período vespertino. O encontro aconteceu no dia 06 de Novembro de 2012, terça-feira, com início das atividades às 17 horas no salão da instituição de ensino. Contou com a participação de pais e/ou responsáveis pelas crianças matriculadas, sob a coordenação das graduandas do curso de Medicina, da Universidade de Rio Verde e orientadora Professora Mestre Ana Paula Fontana.

A metodologia adotada teve como embasamento a Metodologia da Problematização com o Arco de Magueréz, no qual a análise da realidade possibilita uma visão sintética e elaborada em relação à prática. O presente trabalho foi desenvolvido de acordo com os cinco passos dessa Metodologia: (1) observação da realidade, (2) identificação dos pontos-chave, (3) teorização, (4) hipóteses de solução e, (5) aplicação à realidade.

Partindo do estudo e análise sobre a prevalência das doenças respiratórias na infância e a alta incidência presente em estabelecimentos educacionais, foi idealizado um encontro com os pais e/ou responsáveis pelas crianças matriculadas no CMEI Eduardo Penha Filho, relativo à prevenção de doenças respiratórias. O convite foi amplamente encaminhado a todos os pais e/ou responsáveis, com data e horário predeterminados pela diretora da instituição de ensino.

No primeiro momento, foi realizada uma intitulada “Amigos e inimigos do pulmão”. A meta foi diferenciar agentes agressores e agentes benéficos ao sistema respiratório. Para a execução, foi anexado um mural referente a tal divisão de agentes. Distribuiu-se entre os pais, figuras que representavam fatores agressores (locais aglomerados, poluição, cigarro, bebidas alcoólicas, obesidade, desmatamento, mofo) e benéficos (ar puro, alimentação saudável, exercícios físicos, lavagem das mãos) para o trato respiratório, sendo questionado sobre o adequado enquadramento e conhecimentos sobre o assunto. Como forma de propiciar conhecimentos de prevenção, foi então discutida a temática de cada figura.

No segundo momento, foi apresentado um vídeo educativo sobre a transmissão de doenças respiratórias, ressaltando a importância da higienização das mãos como ponto crucial à prevenção. A partir do vídeo, foram realizados questionamentos acerca do assunto, buscando a conscientização dos participantes, além de orientações.



Por fim, o terceiro momento contou com uma dinâmica prática da técnica efetiva para higienização das mãos. Todos os participantes foram orientados previamente, e após explicações, distribuiu-se álcool gel e demonstrou-se os passos da técnica cientificamente comprovada como eficaz, permitindo amplos benefícios com uma medida simples.

Resultados e discussão

A atividade foi concretizada com sucesso e contou com a presença de aproximadamente cinquenta participantes. A primeira dinâmica (“Amigos e Inimigos do Pulmão”) teve grande repercussão, uma vez que foi proposta a separação das figuras no quadro anexado, que acreditavam ser benéficas ou maléficas ao sistema respiratório, além de expor a opinião formulada por conhecimentos gerais sobre a temática. Teve como embasamento o pensamento da teoria do conhecimento de Kant (1988), o qual retratou que o conhecimento não se fundamenta somente a partir de experiências, mas também sob as formas características da cognição humana, sendo que tal atitude gera uma autorreflexão. Neste caso, sobre repensar hábitos pessoais, higiênicos e organizacionais.

A exibição do vídeo despertou a atenção sobre a facilidade de transmissão de agentes infecciosos, geralmente presentes em locais em que não é possível a visualização a olho nu, sendo as mãos o principal veículo de transmissão. Muitos participantes identificaram a má higienização presente nas suas atividades diárias, e perceberam a importância de uma medida simples na prevenção de doenças. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (2012), a higienização das mãos é a pedra angular para prevenção e controle de doenças infecciosas. A efetividade foi demonstrada pela satisfação dos participantes em aprender e poder repassar conhecimentos adquiridos.

Ações no dia a dia das escolas, empresas, grupos filantrópicos ou de lazer são ferramentas cujo objetivo é atingido mais facilmente pela participação coletiva. Assim, possibilitam o contato interpessoal e geram sentimentos de empatia, coletivismo, parceria, companheirismo e afetividade.

Em 1945, Massachusetts, surgiu o termo *Group Dynamics* (Dinâmicas em grupo), com Kurt Lewin. A intenção de Kurt, um psico-sociólogo, era desenvolver um programa psico-pedagógico visando minimizar os conflitos raciais nos Estados Unidos. Através deste programa, é descoberto um mecanismo chamado de feedback, ou efeito-benefício das discussões sugeridas entre grupos. Segundo o dicionário de Sacconi, “dinâmica é um conjunto de forças sociais, intelectuais e morais que produzem atividades e mudança numa esfera específica”.

Os grupos são equipes de ajuda mútua, e a realização desse trabalho, fundamentado por Carl Rogers em sua classificação quanto às modalidades grupais, os pais dos alunos formaram um *Gestalt Group* (Grupo Gestáltico), cujo objetivo do líder terapeuta é despertar consciência de um ponto de vista individual para um problema coletivo.

A importância do desenvolvimento das atividades propostas, é atingida através dos passos das dinâmicas: ação, reflexão, teorização e planejamento ou prática. Nesse sentido, demonstrou-se que o objetivo foi alcançado, independente das personalidades do público: personalidade ativa (sente vontade e necessidade de se envolver e participar para aprender), reflexiva (só assimila depois de muito pensar sobre a experiência), teórica (que sempre busca fundamentação teórica mesmo durante o processo vivencial) e por fim, a pragmática (que tenta descobrir uma maneira de aplicar o que aprendeu).

Por fim, é imprescindível citar os resultados positivos obtidos a partir desse trabalho. As atividades conseguiram êxito na sua execução, demonstrado a partir de satisfação dos participantes em seus comentários. Graças ao entendimento sobre as explicações e orientações relativas à prevenção de doenças respiratórias infantis, será possível que se minimizem o acometimento e transmissões de patologias respiratórias, tão comum no cenário de aglomerados infantis.

Conclusão

O trabalho pôde contribuir para a educação em saúde, por orientações gerais relativas às medidas preventivas, destinada aos pais e/ou responsáveis das crianças matriculadas no CMEI Eduardo Penha Filho, na cidade de Rio Verde- GO.

A grande adesão dos participantes frente à proposta demonstrou a preocupação desses com cuidados referentes à saúde, e a participação ativa da grande maioria foi essencial para que as atividades fossem realizadas e concluídas com êxito, de acordo com planejamento almejado.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Além de poder beneficiar a população com os conhecimentos adquiridos a partir do curso de Medicina, existe um sentimento de gratificação diante do trabalho realizado, que possibilita uma formação humanista, socialmente comprometida e preocupada em difundir a educação em saúde em uma perspectiva ampla, mostrando atuação com senso crítico frente à realidade.

Agradecimentos

Agradecemos à orientadora Prof^a. Me. Ana Paula Fontana, pelo auxílio prestado à realização do trabalho; ao Centro Municipal de Educação Infantil Eduardo Penha Filho, pela confiança diante da proposta e receptividade quanto ao encontro; e, aos participantes, que demonstraram interesse e atenção, fazendo com que a execução de uma ideia pudesse fazer parte da realidade.

Referências bibliográficas

- BEHRMAN, R. E.; KLIEGMAN, R. M.; JENSON, H. B. **Tratado de Pediatria**. 16. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança do Paciente em Serviços de Saúde – Higienização das Mãos**. Brasília, 2012.
- CAETANO, J. R. M. et al. Fatores associados à internação hospitalar de crianças menores que cinco anos, São Paulo, SP. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.36, n.3, p.285-291, 2002.
- FORNAZARI, D.H.; MELLO, D.F.; ANDRADE, R.D. Doenças respiratórias e seguimento de crianças menores de cinco anos de idade: revisão da literatura. **Revista brasileira de enfermagem**. Brasília, v.56, 2003.
- TORRES, H. C.; HORTALE, V. A.; SCHALL, V. A experiência de jogos em grupos operativos na educação em saúde para diabéticos. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.19, n.4, 2003.
- VALENTE, M. H. et al. A interdisciplinaridade e a aplicação da estratégia de Atenção Integrada às Doenças Prevalentes na Infância: instrumentos para a consolidação do Sistema Único de Saúde. **Pediatria**, São Paulo, v.22, n.1, p.82-89, 2002.



Acompanhamento de hipertensos no Bairro Anhanguera de Rio Verde - Goiás¹

Roberta Policena Peres², Vinícius Marciano Cardoso², Amália Carolina Carneiro Sousa², Leuzélio Bento da Silva², Ana Paula Fontana³

¹Relato de experiência realizado por meio da disciplina Medicina Integrada à Saúde da Comunidade da Faculdade de Medicina de Rio Verde.

²Graduandos do Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. roberta_peress@hotmail.com

³Orientadora, Prof^a. Mestra, Departamento de Medicina /Universidade de Rio Verde. anapaulaffontana@hotmail.com

Resumo: Com o objetivo de fazer um levantamento da prevalência e do controle da Hipertensão Arterial Sistêmica no Bairro Anhanguera da cidade de Rio Verde - Goiás, 16 hipertensos receberam acompanhamento durante 5 meses. Durante esse período, foram feitas medições sucessivas da pressão arterial, aplicações de questionários para avaliação do conhecimento acerca da doença e orientações gerais sobre alimentação e atividade física. Os principais parâmetros avaliados foram o grau de conhecimento da população acometida a respeito da patologia e o nível de adesão ao tratamento medicamentoso e não-medicamentoso instituído. Concluiu-se que o grau de conhecimento da população-alvo é deficitário, explicando assim o diminuto número de pessoas que tomam providências para controlar os níveis pressóricos e que optam por uma dieta balanceada e exercícios regulares.

Palavras-chave: Adesão ao tratamento da hipertensão arterial, controle dos níveis pressóricos, Hipertensão arterial sistêmica

Hypertensive monitoring in the Neighborhood Anhanguera of Rio Verde – Goiás

Abstract: In order to make a survey of the prevalence and control of systemic hypertension in the neighborhood of Anhanguera, in the city of Rio Verde - Goiás, 16 patients with hypertension were followed for 5 months. During this period, successive measurements of the blood pressure were made, application of questionnaires for assessment of knowledge about the disease and general guidance on diet and physical activity. The main assessed endpoints were the degree of knowledge of the affected population about the disease, and the level of adherence to the pharmacological and non-pharmacological treatment. It was concluded that the level of knowledge of the target population is deficient, thus explaining the small number of people taking steps to control blood pressure and who choose a balanced diet and regular exercise.

Keywords: Adherence to treatment of hypertension, control of blood pressure levels, hypertension

Introdução

Segundo o documento VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, publicado na Revista Brasileira de Hipertensão, a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) “é uma condição clínica multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial (PA). Associa-se frequentemente à alterações funcionais e/ou estruturais dos órgãos-alvo (coração, cérebro, rins e vasos sanguíneos) e à alterações metabólicas, com conseqüente aumento do risco de eventos cardiovasculares fatais e não fatais” (Brandão et al., 2010).

A hipertensão é uma doença crônica com impacto mundial, com alta prevalência no Brasil e no mundo. Em decorrência de seus altos índices e pelas suas potenciais complicações, a HAS possui elevado custo econômico-social. De acordo com as estimativas, existem 1 bilhão de hipertensos no mundo, sendo tal patologia responsável por cerca de 7,1 milhões de óbitos por ano (Corrêa, 2005).

Existem vários fatores que influenciam na prevalência da HAS. Dentre eles, destacam-se: idade, peso corpóreo, sexo, etnia, ingestão de sal, de álcool e posição socioeconômica (Lotufo, 2002).

Indivíduos de idade mais avançada são mais comumente acometidos, sendo a prevalência superior a 60% nos maiores de 65 anos, provando assim, que a tendência da PA é aumentar com a idade. Quanto



ao sexo, a prevalência global de HAS é semelhante, porém é mais elevada em homens até os 50 anos, a partir de então é maior entre as mulheres. A HAS é duas vezes mais prevalente em indivíduos não-brancos. Em relação ao peso, mesmo em indivíduos que praticam exercícios físicos, um aumento de 2,4 kg/m² no índice de massa corporal (IMC) acarreta um aumento no risco de desenvolver a patologia. O consumo em demasia do sódio tem relação com a elevação da PA e a ingestão de álcool por longos períodos pode aumentar a PA e a mortalidade cardiovascular e geral. A prática de exercícios físicos diminui a incidência de HAS, a mortalidade e o risco de doença cardiovascular. No Brasil, a HAS apresentou maior prevalência entre indivíduos com menor escolaridade. Por fim, existem fatores genéticos associados ao desenvolvimento da HAS. (Brandão et al., 2010).

De acordo com o documento VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, publicado na Revista Brasileira de Hipertensão, a medida da PA pode ser feita de duas formas: método indireto - com técnica auscultatória e com uso de esfigmomanômetro de coluna de mercúrio ou aneroide -, ou com técnica oscilométrica pelos aparelhos semiautomáticos digitais de braço validados. (Brandão et al., 2010).

Antes da realização da medição da PA, é preciso se atentar para alguns aspectos. A princípio, deve-se explicar o procedimento e deixá-lo em repouso por pelo menos cinco minutos em ambiente calmo, instruindo-o a não conversar durante a medida. Em seguida, é preciso certificar-se de que o paciente não está com a bexiga cheia, não praticou exercícios físicos há pelo menos 60 minutos, não ingeriu bebidas alcoólicas, café ou alimentos e não fumou nos últimos 30 minutos anteriores. Por fim, o paciente deve ser colocado na posição sentada, pernas descruzadas, pés apoiados no chão, dorso recostado na cadeira e relaxado, com o braço na altura do coração (nível do ponto médio do esterno ou 4o espaço intercostal), livre de roupas, apoiado, com a palma da mão voltada para cima e o cotovelo ligeiramente fletido (Brandão et al., 2010).

A HAS é diagnosticada quando a pressão arterial sistólica é maior ou igual a 140 mmHg e/ou a pressão arterial diastólica é maior ou igual a 90 mmHg, em medidas de consultório, sendo validada em medidas repetidas, em pelo menos 3 ocasiões, em indivíduos que não estão fazendo uso de medicação anti-hipertensiva (Ministério da Saúde, 2006; Bodanese et al., 2009-2014).

O diagnóstico precoce e tratamento imediato é imprescindível para que se evite as lesões de órgão-alvo e doenças cardiovasculares. As principais lesões provocadas pelos altos níveis pressóricos são: doenças cardíacas – hipertrofia de ventrículo esquerdo, angina de peito ou IAM, insuficiência cardíaca, AVE, nefropatia, doença arterial periférica, retinopatia hipertensiva (Ministério da Saúde, 2006).

Diante desta realidade, faz-se cada vez mais necessário passar a encarar a Hipertensão como uma doença séria. Não há dúvidas que é de extrema importância para os acometidos o afastamento dos fatores de risco mutáveis, levando em conta que a HAS é uma doença crônica que sofre influências com a dieta e os exercícios físicos. A adesão ao tratamento é essencial para a frear a progressão da doença. O objetivo deste trabalho foi esclarecer as dúvidas que os hipertensos da região possuíam e aconselhá-los para que tenham consciência que a HAS é uma doença que pode e deve ser controlada.

Material e Métodos

Este trabalho é um relato de experiência que descreve uma atividade feita no período de agosto a dezembro do ano de 2012. Durante esse período, as atividades foram feitas uma vez por semana, pela tarde e algumas vezes pela manhã, com carga horária de cerca de 4 horas por dia. O local escolhido para a realização foi o Bairro Anhanguera da cidade de Rio Verde- Goiás, incluindo domicílios dos pacientes-alvo e a UBS Maria Quintina Faria do Vale. Foi feito o acompanhamento de 16 hipertensos da região.

Os primeiros encontros foram destinados a realização de questionários, que incluíam questionamentos como: O que você entende por hipertensão arterial?; Você acredita que a hipertensão arterial não controlada pode trazer consequências? Quais?; Quais são os hábitos que devem ser adquiridos para controlar a pressão arterial?; Você toma medicamentos no horário prescrito pelo medico? Você acredita que isso seja importante?; Quais são os sinais e sintomas da hipertensão?; Você pratica algum tipo de atividade física? Qual? Você considera isso importante?; Como é sua alimentação diária? E como seria uma alimentação ideal para controlar a hipertensão?; Quais os alimentos e hábitos que devem ser evitados pelas pessoas hipertensas? Além dos questionários, foram feitas as medições das pressões arteriais, sendo tudo devidamente registrado para posterior comparação da evolução da PA.

Nos próximos encontros, foram feitas novas aferições da PA e breves explicações acerca da doença e de suas consequências. Por meio de analogias, os vasos sanguíneos do sistema cardiovascular



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

foram comparados com canos de uma tubulação hidráulica, os quais com o tempo ficariam rígidos e infiltrados por sujeira, que no caso seriam as partículas adiposas formando placas. Todos os compartimentos do corpo teriam que receber sangue rico em nutrientes, mas a rigidez dos vasos e as placas infiltradas diminuiriam esse fluxo, podendo algumas partes do corpo ficarem até completamente sem suprimento sanguíneo. Essas seriam as complicações mais comuns da HAS não controlada.

Posteriormente, além da medição da pressão arterial, foram levados panfletos com sugestões para a dieta dos hipertensos, separando os alimentos em dois grupos: alimentos que podem ser consumidos pelos hipertensos e alimentos que devem ser evitados pelos hipertensos. Em evidência negativa, foi colocado o sal – tanto o de cozinha quanto o presente em alimentos embutidos e conservados - como fator de risco importante na gênese e perpetuação dos altos níveis pressóricos. Outros alimentos prejudiciais citados foram: açúcar, doces, massas, frituras, aperitivos salgados (queijo ou margarina com sal, bolachas salgadas), alimentos industrializados, além de restrição do consumo diário de café e eliminação do consumo de bebidas alcoólicas. Já os alimentos permitidos para os hipertensos que foram citados: preferência por alimentos ricos em potássio (feijão, ervilha fresca, vegetais verde-escuros, banana, melão, cenoura, beterraba, frutas secas, tomate, batata doce e laranja), alimentos ricos em fibras (frutas, cereais integrais, hortaliças e legumes), preferência para temperos naturais (limão, alho, cebola, orégano, coentro, manjeriço), carnes magras (peixe, frango) e optar por refogar, assar ou grelhar os alimentos, ao invés de fritar.

Nos últimos encontros foram feitas as últimas aferições e o questionário que havia sido aplicado no início do trabalho foi aplicado novamente. Por fim, foram distribuídos convites a todos os hipertensos participantes e seus familiares, para participarem do III Encontro de Acompanhamento aos Hipertensos e Diabéticos dos bairros Pauzanes e Anhanguera, que seria realizado no dia 28 de novembro de 2012, às 9 horas da manhã, na UBS Maria Quintina Faria do Vale.

O III Encontro de Acompanhamento aos Hipertensos e Diabéticos foi um evento gratuito que contou com a presença dos alunos da Faculdade de medicina de Rio Verde responsáveis pelo trabalho e a grande maioria dos hipertensos participantes do trabalho. O evento foi composto por uma breve e dinâmica palestra ministrada pelos alunos e subsequente coquetel de confraternização, no qual foram servidas diversas frutas, pão de queijo e sucos.

Resultados e discussão

De acordo com o levantamento de dados feitos, foi possível comparar o nível de acerto das questões antes e depois da intervenção advinda do projeto em questão. Antes da intervenção, 18,75% dos entrevistados erraram 100% do questionário; 25% acertaram 10% das questões; 31,25% acertaram 20%; 6,25% acertaram 30%; 6,25% acertaram 40% e 12,5% acertaram 50%, perfazendo uma média geral de acertos de 25%. Após a intervenção, 12,5% acertaram 30%; 31,25% acertaram 40%; 37,5% acertaram 60%; 18,75% acertaram 70% e 6,25% acertaram 80%, perfazendo uma média geral de acertos de 56% (Tabela 1).

Antes da intervenção		Após a intervenção	
Indivíduos (%)	Acertos (%)	Indivíduos (%)	Acertos (%)
25	10	31,25	40
31,25	20	12,5	30
6,25	30	37,5	60
18,75	0	18,75	70
12,5	50	6,25	80
6,25	40		
Total:100	Total: 25	Total: 100	Total: 56

Infer-se a partir desses dados que ainda é precário o conhecimento dos hipertensos acerca da própria patologia, levando a crer que este pode ser fator decisivo para a reversão do diminuto grau de adesão ao tratamento. Quando se compreende as causas e o mecanismo da lesão ao organismo, fica simples o convencimento da necessidade de mudanças de hábito de vida e da administração correta dos medicamentos prescritos.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Após a intervenção, foi possível mostrar aos próprios hipertensos o quanto eles menosprezam informações acerca da HAS, informações estas que poderiam de fato fazê-los identificar problemas provenientes de sua patologia de forma precoce, otimizando assim a recuperação no caso de um evento cardiovascular ou de uma lesão específica de órgão-alvo.

Conclusão

Os dados estatísticos provaram que após a intervenção na comunidade, a visão dos hipertensos a respeito da Hipertensão Arterial Sistêmica foi ampliada, adicionando às suas concepções noções de significado da HAS, consequências da PA não-controlada e benefícios advindos do tratamento medicamentoso e não-medicamentoso. Essa ampliação de concepções levou à reflexão do hipertenso quanto ao seu comportamento diante do diagnóstico da hipertensão.

O que se esperava por parte do grupo de estudantes que participaram do trabalho foi que haveria pouca ou nenhuma adesão ao projeto, já que sempre existe a possibilidade de haver desconforto por parte do paciente ao receber visitas sucessivas de um aluno da área da saúde. O que foi observado na prática foi o oposto: a maior parte dos hipertensos foi hospitaleiro, acolhendo os alunos com satisfação e interesse em ajudar e ser ajudado. Todas as dúvidas questionadas foram sanadas, mesmo que demandando grande tempo para tal. Além do aprimoramento da empatia, também houve o aperfeiçoamento da relação médico-paciente.

Somando-se a isso, foi surpreendente a participação dos hipertensos no III Encontro de Acompanhamento aos Hipertensos e Diabéticos, já que a maioria dos pacientes entrevistados são idosos com considerável limitação de deslocamento, permanecendo em casa praticamente a maior parte do dia. Por fim, foi muito extraordinário concluir que um bem foi levado para essa parcela da população. A gratidão que os pacientes mostraram ao final do projeto serviu de exemplo para que percebamos que todos nós temos papel para fazer do mundo um lugar melhor.

Conclui-se que é evidente a necessidade de expandir a compreensão a respeito da hipertensão. A HAS é uma doença crônica que demanda acompanhamento continuado, com tratamento constituído por contribuição mútua do médico e do paciente. A parte do médico se trata de orientação geral, prescrição de medicamentos – se necessário, aconselhamento para dieta e estímulo à perda de peso e à prática de exercício físico. O papel do paciente é seguir as instruções do médico, estando sempre atento aos horários para administração dos medicamentos e adotar um estilo de vida saudável, fazendo ingestão dos alimentos adequados e praticando atividade física.

Referências Bibliográficas

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica.

Hipertensão arterial sistêmica para o Sistema Único de Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília: **Ministério da Saúde**, 2006.

BRANDÃO, A.A. et al. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Revista Brasileira de Hipertensão**. v. 17, n. 1, jan./mar. 2010.

LOTUFO, P.A.; OLMOS, R.D. Epidemiologia da hipertensão no Brasil e no mundo. **Revista Brasileira de Hipertensão**. v. 9, n. 1, jan./mar. 2002.

CORRÊA, T.D.; NAMURA, J.J.; SILVA, C.A.P.; CASTRO, M.G.; MENEGHINI, A.; FERREIRA, C. Hipertensão arterial sistêmica: atualidades sobre sua epidemiologia, diagnóstico e tratamento. **Arquivos Médicos do ABC**. v. 31, n. 2, 2005.



Hipertensão arterial em infanto-juvenis: prevenindo e educando¹

Gabriela Parreira Bizinoto²; Grasielle Silva Santos²; Guilherme Souza de Faria²; Joziane Silva Oliveira²; Raissa Sonoda Pinheiro²; Lara Cândida de Sousa Machado³

¹Relato de experiência realizado por meio da disciplina Medicina Integrada à Saúde da Comunidade da Faculdade de Medicina de Rio Verde

²Graduandos do Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde (UniRV). amgabrielapb@gmail.com

³Orientadora, Prof^a. Ms. Departamento de Medicina, UniRV. laramachado.enf@gmail.com

Resumo: Divulgadas em 2011, pelo Ministério da Educação, as novas Diretrizes Curriculares Nacionais, ressaltam a importância de metodologias ativas de ensino como o “Problem Based Learning” nas escolas médicas, permitindo uma vivência direta com a realidade e um estudante mais reflexivo, crítico e humano, ativo e responsável pelo seu próprio aprendizado. Nesse sentido, por meio de um relato de experiência, realizado através da disciplina Medicina Integrada à Saúde da Comunidade, oferecida pela Faculdade de Medicina de Rio Verde procurou-se esclarecer as dúvidas em relação aos fatores de risco e prevenção da hipertensão arterial com o intuito de oferecer aos alunos de uma escola municipal de Rio Verde - GO um conhecimento acerca de uma morbidade com altas taxas de prevalência no país. As orientações foram realizadas entre os dias 24 de outubro e 07 de novembro de 2012, no período das 7:50 às 11:00 da manhã, sendo que os alunos cursavam entre o 4^o e 7^o ano do ensino fundamental, totalizando 251 alunos. As palestras foram ministradas nas salas de aula pelos acadêmicos de medicina, de modo que questionamentos foram realizados e as dúvidas foram sanadas, objetivando a transmissão do conhecimento não apenas para os ouvintes, mas também, de forma passiva, para os familiares e responsáveis dos mesmos. Tais ações mostram a importância de iniciativas que envolvam a prevenção de determinadas doenças, como hipertensão arterial, e a melhora da qualidade de vida da população.

Palavras chave: Hipertensão Arterial. Prevenção. Orientações.

Arterial hypertension in children and adolescents: preventing and educating

Abstract: Published in 2011, by the Ministry of Education, the new National Curriculum Guidelines, emphasizes the importance of active teaching methodologies as the “Problem Based Learning” in medical schools, offering an experience with the real world and a student even more reflexive, critical and human, active and responsible for his own learning. Accordingly, through an experiment report, conducted through the discipline “Medicina Integrada à Saúde da Comunidade”, studied at the “Faculdade de Medicina de Rio Verde” it was sought to clarify the doubts about the risk factors and prevention of arterial hypertension in order to offer the students of a public school of Rio Verde – GO a knowledge around a pathology with high prevalence rates in the country. The orientations were made between October 24th and November 07th, from 7:50 to 11:00am, with students enrolled in the 4th to 7th year of elementary school, totaling 251 kids. The classes were taught in the classrooms by the medical students, and inquiries were made as well as doubts have been solved, aiming the transmission of knowledge not only for those who were listening, but also, passively, for their parents and responsible. Those actions showed the importance of initiatives involving prevention of diseases like arterial hypertension, and an improvement in people’s quality of life.

Keywords: Arterial Hypertension. Prevention. Orientation.

Introdução

A hipertensão arterial sistêmica é caracterizada por uma condição clínica em que há o aumento da pressão arterial e pode estar associada a alterações estruturais, funcionais e metabólicas de órgão como os rins, coração e vasos sanguíneos. Dentre os fatores de risco estão: ingestão excessiva de sal, ingestão de bebidas alcoólicas, obesidade, sedentarismo, hereditariedade, idade e gênero. Muitos destes fatores



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

podem ser prevenidos e em função disso uma boa orientação é necessária, não apenas em adultos como também em crianças (Sociedade Brasileira de Hipertensão, 2010).

Desta forma, a Sociedade Brasileira de Cardiologia recomenda que a medida da pressão arterial em crianças deve ser feita em toda avaliação clínica após os três anos de idade ou em circunstâncias especiais de risco antes desta idade, pois combater a hipertensão é prevenir o aumento da pressão pela redução dos fatores de risco. A prevalência de hipertensão na criança é de 2 a 3%. Esta prevalência diminui após a repetição das medidas e assim, após a realização de aferições diariamente usando a técnica padronizada, é possível descobrir cerca de 1% das crianças são hipertensas. Hipertensão arterial grave tem uma prevalência muito menor na população pediátrica, sendo estimada em 0,1%, e são estes os pacientes que, em geral, encontram-se sob os cuidados do nefrologista pediátrico.

Em conformidade com este fato, ao visitarmos as regiões abrangidas pela Estratégia de Saúde da Família (ESF) do bairro Veneza, situado na cidade de Rio Verde, em Goiás, observou-se a necessidade de visitarmos a Escola Municipal José do Prado Guimarães, a fim de orientar as crianças e adolescentes acerca do tema. Com isso tornou-se relevante iniciarmos um trabalho com este público alvo, tendo como objetivo geral levar o conhecimento sobre os fatores de risco, a prevenção e as consequências da hipertensão arterial para as crianças, incentivando-as a terem hábitos de vida saudável desde pequenos, além de transmitir essas informações aos adultos que moram em suas casas. Isso certamente os dá uma nova forma de enxergar essa doença tão comum na sociedade, ao passo de se tornarem não apenas adultos saudáveis, mas também difusores de informações.

Metodologia

Foi realizado um encontro com 251 alunos, devidamente matriculados no ensino fundamental (4º ao 7º ano) da Escola Municipal José do Prado Guimarães, localizada no bairro Veneza em Rio Verde-Goiás. Estes alunos foram convidados a participar do projeto que visava à promoção da saúde através de orientações e de esclarecimento de dúvidas a cerca da hipertensão arterial. Assim, temas como a prevenção dos fatores de risco e as possíveis consequências que essa moléstia pode trazer para a qualidade de vida do doente foram abordados, sendo que os alunos foram incentivados a trabalhar como difusores do conhecimento, transmitindo os aprendizados aos seus responsáveis.

A realização aconteceu às quartas-feiras, do dia 24 de outubro ao dia 07 de novembro das 07:50 às 11:00 da manhã. Os acadêmicos responsáveis pelas palestras entravam nas salas indicadas para realizar as exposições munidos de cartazes e folders informativos, a fim de repassar informações a cerca de prevenção, fatores de risco e consequências da hipertensão arterial, além de sanar as dúvidas que surgiam. Ao final do trabalho em cada turma, os estudantes receberam um bombom como agradecimento pela participação e atenção.

Resultados e discussão

Os resultados do projeto foram observados desde o primeiro contato com os alunos escola municipal José do Prado Guimarães em Rio Verde – GO até a última palestra ministrada nas salas de aula para o esclarecimento de possíveis dúvidas a respeito de hipertensão. A organização das crianças e a importância dada ao evento deixou nítido o interesse de cada uma delas na colaboração da pesquisa.

A promoção à saúde nada mais é do que a produção de saúde, isso vai muito além de prevenir ou tratar doenças. Dessa forma, as intervenções que visam incidir sobre a condição de vida da população levando-a a ter escolhas mais saudáveis, são sempre bem vindas (Buss, 2003). Neste estudo isso foi amplamente colocado em prática já que foi ensinado desde cedo às crianças a terem hábitos de vida saudáveis na tentativa de evitarem hipertensão.

O esforço e a dedicação dos acadêmicos de Medicina engajados com o estudo visou nada mais do que tentar melhorar a qualidade de vida dessas crianças e, através delas, atingir também os seus familiares indiretamente. Como dizia Antoine de Saint-Exupéry: “As pessoas crescidas têm sempre necessidade de explicações... Nunca compreendem nada sozinhas e é fatigante para as crianças estarem sempre a dar explicações”.

Ao transmitir tais informações às crianças e aos adolescentes presentes, pôde-se observar o interesse deles em aprender sobre o tema, de modo que eles permaneceram sentados, comportados e silenciados, ouvindo tudo com extrema atenção, sendo que certas vezes até surgiam dúvidas a serem sanadas. Isso tudo evidencia o quanto essa iniciativa foi válida, até mesmo, pois é nítido o fato de que a



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

hipertensão não é uma doença de adultos, já que os valores elevados de pressão arterial podem surgir ainda na infância e se manterem assim até a fase adulta, o que corrobora com o descrito no *Jornal de Pediatria* (2003). Medidas como evitar, ainda na infância, alimentos demasiadamente salgados e iniciar a prática de esportes logo cedo, atuarão na redução dos índices de hipertensão arterial não apenas para os jovens agora instruídos, mas também para as pessoas próximas a eles. O intuito do trabalho não fica restrito apenas nas crianças, mas na sociedade em geral, e para tanto esse tema deve ser trabalhado o quanto antes.

Considerações finais

Com a finalização dos trabalhos, pode-se considerar que houve um grande aprendizado pelos pesquisadores e acadêmicos já que foi necessário um estudo aprofundado a respeito da hipertensão arterial e da fisiologia dos órgãos afetados por essa patologia. A Hipertensão Arterial em crianças e adolescentes muitas vezes não é um tema muito abordado em escolas, por ser uma patologia que afeta em sua grande maioria, adultos. Trazer esse tema à tona logo cedo para esses jovens pode resultar em uma diminuição de casos, uma vez que eles foram orientados sobre os riscos, causas e consequências dessa patologia.

Todas essas ações e a proximidade dos acadêmicos de medicina da UniRV com a comunidade e, sobretudo, com crianças, proporcionaram aos futuros médicos um grande aprendizado no fato de se conhecer a realidade da comunidade e trabalhar com pessoas de diferentes classes, níveis sociais e idades. Um aspecto muito importante que deve ser levado em conta é o fato de tratar as crianças portadoras da hipertensão como crianças comuns e não como doentes, e ao praticar essa ação fazer com que os acadêmicos e pesquisadores se tornem pessoas mais humanas, humildes e que se importam com o futuro da sociedade.

Agradecimentos

Ao grupo de colegas que colaboraram semanalmente para a realização do projeto, à coordenadora Lara e aos funcionários e alunos da escola que se disponibilizaram a nos ajudar.

Referências bibliográficas

BUSS, Paulo Marchiori; CRUZ, Oswaldo. Promoção da saúde. **Uma Introdução ao Conceito de Promoção da Saúde**. Fiocruz, 2003.

GARCIA, D.; TERRA F. A.; QUEIROZ, A.M; CORREIA, C.A.; RAMOS, P.S; FERREIRA, Q.T.; ROCHA, R.L.; OLIVEIRA, E. Avaliação de Fatores de Risco associados com elevação da pressão arterial em crianças e adolescentes. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, 2004.

GIORGI, DANTE MACELO A.; **Revista Brasileira de Hipertensão**, 2010. Vol. 17, Número 1, Janeiro\Março de 2010.

LIMA, M. Avaliação de fatores de risco associados com elevação da pressão arterial em crianças e adolescentes. **J. Pediatr.** v.80, n.1, 2004.

National Heart, Lung and Blood Institute. Report of the second task force on the blood pressure control in children – 1987: Task Force on the Blood Pressure Control in Children. **Pediatrics** 1987;79:1-25. 2001.

SALGADO, M.; CARVALHES, J. Hipertensão Arterial na Infância. **Jornal de Pediatria**, Sociedade Brasileira de Pediatria, 2003.

SANTOS, A.; ZANETTA, D.; CIPULLO,P.; BURDMANN, E. **O diagnóstico da hipertensão arterial na criança e no adolescente**. Faculdade de Medicina de São José de rio Preto, SP, Brasil, 2003.



Orientação do uso correto de medicamentos em idosos no bairro Valdeci Pires, na cidade de Rio Verde¹

Maria do Carmo Arantes², Luciana Carvalho Pimentel², Nathalie Sena², Nayhara Costa Fagundes², Milena Silva Barrachi², Ana Paula Fontana³

¹Relato de experiência realizado por meio da disciplina Medicina Integrada à Saúde da Comunidade da Faculdade de Medicina de Rio Verde.

²Graduandas do Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde (UniRV). amcarantes@gmail.com

³Orientadora, Prof^ª, Ma. Departamento de Medicina, UniRV. Fontana@unirv.edu.br

Resumo: A automedicação e a administração incorreta de medicamentos são hábitos comuns da população idosa do Brasil. Por meio da Faculdade de Medicina de Rio Verde, os acadêmicos puderam realizar visitas a domicílio da população idosa do Bairro Valdeci Pires e orientá-los sobre o uso indevido de medicamentos, que pode trazer várias complicações à saúde e proporcionar ou acelerar a evolução de doenças prevalentes. Esta parcela da população foi instruída pelos acadêmicos a adotar uma nova forma de controle para a administração medicamentosa de doenças crônicas de fácil entendimento e manejo, respeitando as dosagens e horários estabelecidos pelo médico responsável. A orientação sobre não fazer uso de automedicação, foi extremamente persuasiva, expondo o grande risco de reações adversas e interações medicamentosas a saúde do idoso. Essas medidas visam a promoção uma melhor qualidade de vida, diminuindo as comorbidades e transtornos das doenças em idosos.

Palavras-chave: automedicação, orientação, saúde do idoso

Guidelines for the correct use of drugs in old neighborhood Valdeci Pires, Rio Verde-Goiás

Abstract: Self-medication and the incorrect administration of drugs are common habits of the elderly Brazil's population. Through Rio Verde Medical School, the students were able to make home visits of the elderly population of Valdeci Pires Quarter and guides them on the misuse of drugs, which can bring many health complications and provide or accelerate the development of diseases prevalent. This portion of the population was instructed by academics to adopt a new form of control for drug administration chronic diseases of easy understanding and management, respecting the dosages and times established by the treating physician. The guidance does not make use of self-medication, was extremely persuasive, exposing the high risk of adverse reactions and interactions drug health of the elderly. These measures aim to promote a better quality of life, reducing the comorbidities and disorders of diseases in the elderly.

Keywords: Self-medication, guidance, health of the elderly

Introdução

A educação médica no Brasil preconiza a formação de um profissional capaz de exercer a medicina com postura ética e humanística em relação ao paciente, família e à comunidade, atentando-se aos aspectos sociais, culturais, psicológicos e econômicos pertinentes em cada caso. Além disso, reforça a importância do papel social do médico, sendo primordial sua participação em atividades de planejamento em saúde. Ressalta ainda a necessidade de técnicas adequadas de comunicação para que o profissional possa informar e educar pacientes, familiares e comunidade em relação à promoção da saúde, prevenção, tratamento e reabilitação das doenças (Conselho Nacional de Educação, 2014).

Pautada nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina, a Universidade de Rio Verde, por meio da Disciplina Medicina Integrada à Saúde da Comunidade (MISCO) vem colocando em prática metodologias ativas de aprendizagem. Entre elas destacamos a Metodologia da Problemática que utiliza como estratégia de ensino-aprendizagem o Método do Arco de Magueres. Este se divide em cinco etapas, desenvolvidas a partir da realidade ou um recorte da realidade: observação, pontos-chaves, teorização, hipóteses de solução e aplicação à realidade. A aplicação de tais metodologias se justifica pela necessidade de se formar um profissional crítico-reflexivo, capaz de transformar a realidade social do seu cotidiano, minimizando injustiças e desigualdades.



Nesta busca pela formação de médicos socialmente comprometidos é fundamental ressaltar a importância da humanização (Pusch, 2010). Humanizar é o ato de se tornar humano, se fazer afável com o próximo sem distinção quanto à raça, credo ou classe social. No âmbito da medicina essa ação se torna cada vez mais necessária e indispensável. A maior responsabilidade do acadêmico de medicina é ser, no futuro, um profissional humanizado, interessado no paciente e nos aspectos não diretamente relacionados à enfermidade, fazendo – o enxergar a dimensão pessoal do outro, do paciente.

A relação médico paciente é um dos itens primordiais para a gênese do médico humanista. Ter disposição é uma ferramenta necessária para tal tarefa, além de estar pronto para ajudar e tratar o indivíduo como um todo. Não deve se limitar à objetividade das tecnologias.

As habilidades gerais de comunicação e relação com pacientes são essencialmente iguais para qualquer grupo etário, mas as características sociais, culturais e biológicas da população geriátrica conferem uma maior atenção e cuidado quanto a essa faixa etária (Caprara et al, 2007).

Sendo assim, dada a importância desta crescente parcela da população brasileira, a segunda turma da faculdade de medicina, utilizando-se da metodologia da problematização desenvolveu no Bairro Valdeci Pires, no município de Rio Verde, uma atividade voltada para a melhoria da qualidade de vida destes cidadãos.

Observando-se o cotidiano dos idosos no bairro em questão, verificamos que muitos deles fazem automedicação e tem grande dificuldade para usar corretamente os medicamentos prescritos pelos médicos, fato que é notado com maior incidência entre aqueles analfabetos ou que vivem sozinhos.

Considerando-se que entre os idosos é muito frequente o uso de múltiplos medicamentos podendo resultar no aumento das ocorrências de interações medicamentosas e efeitos adversos, representando assim riscos à saúde dessa população e observando ainda que a adesão ao tratamento é bastante comprometida, principalmente em situações que exigem tratamentos longos e alterações no estilo de vida, constatamos a necessidade de orientá – los quanto ao melhor uso de medicamentos, informações quanto a importância de uma alimentação saudável e prática de exercícios físicos.

No anseio por mudança e buscando melhorias para a população geriátrica, através da Disciplina Medicina Integrada à Saúde da Comunidade, foi possível orientar sobre o uso correto de medicamentos entre os idosos, realizar visitas nas residências com intuito de ajudá-los a fazer o uso correto dos medicamentos prescritos, promover educação de melhora dos hábitos de vida, esclarecer sobre os riscos à saúde causados pela automedicação e uso irracional de medicamentos, direcionar a educação em saúde para aspectos instrutivos que podem garantir longevidade e ajudá-los a criar uma maneira de facilitar a ingestão dos medicamentos nos horários corretos.

Material e métodos

Este trabalho trata de um relato de experiência de caráter descritivo com ênfase na educação em saúde. A experiência relatada teve duração de dois semestres (segundo semestre de 2012 e primeiro semestre de 2013), sendo que as atividades foram desenvolvidas no período matutino com carga horária de 4 horas por semana. Os encontros ocorreram na microárea 24 do Bairro Valdeci Pires, sob a orientação das professoras Lara Cândida de Sousa Machado e Ana Paula Fontana. Contou com a presença de 8 alunos da segunda turma da Faculdade de Medicina de Rio Verde - Famerv, os quais realizaram atividades de orientação e informação sobre o uso correto dos medicamentos aos idosos residentes no Bairro. Para tanto foram utilizados materiais de apoio como saquinhos transparentes para acondicionamento de medicamento e adesivos indicativos da posologia medicamentosa.

Essa experiência foi possibilitada pela metodologia da problematização por meio do Arco de Magueres que possibilita “o processo de análise da realidade, onde os acadêmicos passam de uma visão sincrética, geral e precária, para uma visão sintética, mais elaborada sobre a prática”. Essa metodologia é composta por cinco etapas: a observação da realidade (instituições de longa permanência), identificação dos pontos-chave (Transição demográfica), teorização (ações de humanização), hipóteses diagnósticas (ações que possibilitem à humanização da atenção a saúde) e a aplicação à realidade (aplicação da ação na prática), que permitiu uma visão ampla do que poderia ser realizado e as consequências que traria à população em estudo (Hmelo-Silver, 2004).

Resultados e discussão



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

A realização desse trabalho trouxe grandes e valiosos resultados aos acadêmicos da segunda turma de medicina da Famerv de Rio Verde. Esses resultados foram considerados desde a primeira visita realizada aos idosos da micro área 24 do bairro Valdeci Pires em 25 de outubro de 2012 até a última realizada em 12 de junho de 2013. A perspectiva de sucesso desse projeto não foi frustrada ao fim das atividades de conclusão, comprovando que o sucesso do trabalho em grupo, mesmo que simples e pequeno, pode alcançar grandes resultados: relação interpessoal e profissional de qualidade entre profissionais da saúde e a comunidade expressando, segundo o estudo de Grosseman (2004), como importante dimensão na construção cotidiana do “ser médico”, baseado nos significados que justificam o desejo profissional e nas expectativas para a vida futura, com forte influência do processo de formação acadêmica.

O compromisso desses acadêmicos em transformar-se em profissionais de saúde mais humanizados foi alcançado com muito êxito. Desde o primeiro contato com a comunidade os alunos puderam sentir a importância de uma relação acolhedora entre o médico e o paciente, pois, conseguiram, com a evolução de um trabalho holístico, construir uma relação de respeito e confiança na comunidade de idosos do bairro Valdeci Pires. Dessa forma, a capacidade que tiveram em desenvolver habilidades cognitivas de comunicação e de forma holística e humanizada trouxeram bons resultados de uma experiência que será valorizada em suas carreiras médicas futuras. Provaram ainda a importância do cuidado em saúde de modo integral objetivando não somente o tratamento de uma condição clínica já instalada, mas também, a compreensão dos determinantes do processo saúde-doença, a importância das medidas de promoção da saúde e prevenção de doenças e entendendo que a comunidade é um importante espaço de cuidado (Gil et al., 2008).

O que parecia uma simples orientação, aos idosos, sobre adesão terapêutica e uso correto de medicamentos transformou-se para os acadêmicos numa grande e eterna experiência, pois, puderam ver que esse cuidado e atenção supriu uma carência que há muito era sentida pela população de idosos do bairro. Diminuir essa carência, conquistar a confiança e contemplar um sincero sorriso num rosto cansado, sem dúvida nenhuma, foi o resultado mais gratificante alcançado pelos acadêmicos, afirmando a condição do homem como protagonista de sua própria história e a sua satisfação em não apenas assistir, mas também em participar e construir não só para si, mas para o outro (Pusch, 2010).

Todas as visitas realizadas pelos acadêmicos à microárea 24 do Bairro Valdeci Pires foram motivo de muita reflexão e boas lembranças que serão consideradas em suas vidas profissionais e pessoais. Durante as primeiras visitas não foi fácil para os acadêmicos de medicina interromper as atividades diárias das pessoas visitadas e interrogar sobre suas dificuldades. Mas depois de uma conversa educada e afetuosa por parte de cada estudante, todos os moradores sentiram-se satisfeitos em receber um cuidado tão especial em casa. E o que antes era motivo de constrangimento tornou-se mais um ponto de aproximação e estreitamento da relação entre o profissional da saúde e a comunidade. Mostrando assim, que o ganho foi de ambos os lados. A importância do trabalho realizado pelos acadêmicos foi aparecendo a cada visita. Cada sorriso no rosto de um idoso que mesmo não sabendo ler foi capaz de tomar o medicamento no horário correto graças a uma simples etiqueta ilustrativa e uma conversa clara e simplificada foi um dos grandes resultados, reforçando a importância da comunicação na aproximação e aprimoramento das relações médico-paciente e, acima de tudo, a importância da humanização no atendimento à saúde no Brasil (Augusto et al, 2008).

É notório e principalmente relevante aos acadêmicos da Famerv - Universidade de Rio Verde, e também a todos os profissionais que lidam com a saúde do idoso, que no Brasil, 70% dos idosos possuem pelo menos uma patologia crônica, ou seja, necessita de tratamento farmacológico e uso regular de medicamentos. Além do fato que os idosos são mais suscetíveis aos efeitos colaterais dos medicamentos, que podem inclusive incrementar patologias já existentes. Portanto, foi possível a percepção por todos os integrantes do grupo, mesmo antes do início do projeto e principalmente após a conclusão do mesmo que um bom gerenciamento do cuidado com a polifarmácia é um elemento imprescindível na abordagem da saúde do idoso. No presente trabalho, fez-se possível a compreensão da necessidade dos profissionais de saúde serem capazes de avaliar de forma ampla o idoso, através de um simples ato como ajudá-los a se organizarem em relação ao horário de cada medicamento prescritos por seus respectivos médicos para por fim evitar os agravos de patologias existentes ou o início de outras manifestações causadas pelos medicamentos (Gomes ; Caldas, 2008)



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Agravos esses manifestados por doenças ou complicações iatrogênicas; aquelas decorrentes da intervenção do médico e/ou de seus auxiliares, seja esta intervenção certa ou errada, mas da qual resultam consequências prejudiciais para a saúde do paciente. As reações medicamentosas são a principal causa de manifestações iatrogênicas em todas as faixas etárias, mas, embora todos estejam sujeitos à riscos iatrogênicos, esses riscos são maiores em pacientes hospitalizados e notadamente nos idosos, pelo uso da polifarmácia. Daí a importância da administração em doses e horários corretos pelos idosos serem tão enfatizados neste estudo (Gomes ; Caldas, 2008)

Em relação ao estudo e a estratégia realizada pelos acadêmicos na Micro área 24 do bairro Valdeci Pires, os acadêmicos de Medicina da Segunda Turma da Universidade de Rio Verde, puderam ter como principal resultado a promoção do uso, em devido horário, dos medicamentos entre os respectivos idosos residentes. A presença dos acadêmicos na residência de cada um, o esclarecimento individual e em família, dos cuidadores e dos próprios idosos sobre as consequências potenciais do uso não criterioso de medicamentos na idade avançada; foi de fundamental importância para que o projeto pudesse vir a ter discussões de melhoria na qualidade de vida da terceira idade, como veio a ter.

Conclusões

O propósito dos acadêmicos da segunda turma de Medicina é buscar orientar pontualmente a população idosa do bairro Valdeci Pires, quanto ao uso de medicamentos que vem sendo realizado de forma indevida, ocasionando em resultados não eficazes no que diz respeito ao reestabelecimento ou perpetuação da saúde da população em questão, diminuindo, dessa forma, a complicação e evolução de diversas doenças que acometem essa faixa etária.

Para isso, foi proposta pelos acadêmicos, uma nova maneira de administração desses medicamentos, sendo utilizada, primordialmente, uma técnica de fácil entendimento e simples manejo, respeitando, absolutamente às orientações do médico responsável por cada caso de forma individual. Nesse contexto, buscando uma mudança na conformação da saúde da população geriátrica, foram realizadas visitas residenciais, com o intuito de estabelecer e fixar a necessidade do direcionamento e utilização correta desses medicamentos.

A efetuação desse trabalho concretizou-se de forma rica e eficaz, contribuindo para a formação acadêmica de todos os alunos participantes do projeto. É importante lembrar, que esses resultados foram datados desde o primeiro encontro dos alunos de medicina com a população idosa do bairro Valdeci Pires, ao último encontro, que foi realizado em junho de 2013.

As expectativas quanto ao resultado do trabalho foram não só confirmadas, mas também superadas, uma vez que desde o primeiro contato com a comunidade geriátrica, os acadêmicos puderam perceber e vivenciar a importância do acolhimento ao paciente, construindo, assim, uma relação médico-paciente respeitosa e confiante. O cuidado à saúde de maneira integralizada também foi preconizada e desenvolvida por esses alunos, o que possibilitou a compreensão do quão relevante são as medidas de promoção da saúde e prevenção de doenças.

O presente trabalho proporcionou aos acadêmicos da Famerv o entendimento de que o tratamento farmacológico ao idoso está intimamente relacionado à importância da orientação adequada à utilização desses medicamentos. A partir desse entendimento, foi possível avaliar o idoso de maneira ampla e criteriosa, colocando em prática as metodologias de aprendizagem necessárias, resultando na promoção e na aceitação do uso de medicamentos da maneira como foi proposta pelos criadores desse projeto, tendo como consequência a realização satisfatória por parte dos integrantes envolvidos na elaboração do trabalho pautado nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina, por meio da Disciplina Medicina Integrada à Saúde da Comunidade (MISCO).

Agradecimentos

À Professora Mestre Lara Cândida de Sousa Machado e Ana Paula Fontana, a todos os funcionários da Unidade Básica de Saúde do Bairro Valdeci Pires e aos moradores do Bairro Valdeci Pires que gentilmente nos receberam em suas residências.

Referências Bibliográficas



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

AUGUSTO, K.L. et al. **Educação e Humanidades em saúde: a experiência do grupo de Humanidades do curso de Medicina da Universidade Estadual do Ceará (Uece)**. Rio de Janeiro : s.n., 2008, Vol. 32(1).

CAPRARA, A. et al. **Habilidades de Comunicação com Pacientes e Famílias**. 1ª Ed. São Paulo: Sarvier, 2007.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. **Resolução CNE/CES Nº 3, de 20 de JUNHO de 2014**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=20138:ces-2014&catid=323&Itemid=164 Acesso em: 02/04/2015.

GIL, C. R. R. et al. Interação ensino, serviços e comunidade: desafios e perspectivas de uma experiência de ensino-aprendizagem na atenção básica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 32, n.2, p. 230-239, 2008.

GROSSEMAN, S ; STOLL, C. **Relação médico-paciente e o cuidado humano: subsídios para a promoção da educação médica**. Rio de Janeiro : s.n., 2004, Vol. 28(2).

GOMES, H.O. ; CALDAS, C.P. **Uso inapropriado de medicamentos pelo idoso: polifarmácia e seus efeitos**, disponível em: http://revista.hupe.uerj.br/detalhe_artigo.asp?id=195, 2008. Acesso em 05/04/2015

PUSCH, R. **Humanização e integralidade**. Rio de Janeiro : s.n., 2010, Vol. 13(2)



Pelvimetria humana: um estudo comparativo das principais obras bibliográficas disponíveis em Anatomia e Obstetrícia

Andréa Cruvinel Rocha Silva¹, Claudio Silva Teixeira², Kênia Alves Barcelos³

¹Graduanda do Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. andreacruvinelrochasilva@gmail.com.br

²Orientador, Prof. Ms. Departamento de Anatomia, Universidade de Rio Verde. claudioanatomia@yahoo.com.br

³Co-Orientadora, Prof^ª Ms. Departamento de Histologia, Universidade de Rio Verde.

Resumo: A pelve humana é um anel ósseo que sustenta o esqueleto axial e órgãos do sistema reprodutor, urinário e digestório, cujas funções são locomoção, termorregulação e parto. Com a evolução, o estreitamento pélvico contrapôs o aumento do crânio, elevando as estatísticas de parto distócico e de defeitos do músculo elevador do ânus, podendo resultar em prolapso vaginal ou incontinência fecal. Cada estreito pélvico possui diferentes dimensões e tipos, constituindo a pelvimetria e a pelvigrafia. Devido à relevância dessas dimensões para Anatomia e Medicina, objetivou-se uma comparação das principais literaturas disponíveis, a fim de sugerir uma padronização das mensurações pélvicas. A busca na biblioteca virtual PubMed de artigos publicados nos últimos cinco anos e de seis livros renomados, possibilitou a tabulação dos dados para análise. Destacaram-se quatro tipos: antropóide, ginecóide, andróide e platipelóide, de acordo com a abertura superior e, de acordo com o índice pélvico, dolicipélica, mesatipélica, braquipélica e platipélica. As pelves masculina e feminina são distintas, a platipelóide rara, a andróide e antropóide mais comuns nos homens, a ginecóide nas mulheres brancas e a antropóide, nas negras, sendo o tipo mais favorável ao parto e a andróide de maior risco. Concluiu-se que, através desse estudo, há necessidade de uma padronização dessas mensurações, devido às divergências nas dimensões do estreito superior, inferior e da pelve menor, nas obras supracitadas.

Palavras-chave: morfometria da pelve, tipologia pélvica, dimensões da pelve óssea, osteometria

Human Pelvimetry: a comparative study of the main available literature in Anatomy and Obstetrics

Abstract: The human pelvis is a bony ring that supports the axial skeleton and reproductive, urinary and digestive system whose functions are locomotion, thermoregulation and parturition. With evolution, the pelvic narrowing countered the increase of the skull, raising statistics of hard labor and the levator ani muscle defects and may result in vaginal prolapse and fecal incontinence. Each pelvic outlet has different dimensions and types, constituting the pelvimetry and pelvigraphy. Due to the relevance of these dimensions for Anatomy and Medicine, aimed to a comparison of the main literature available in order to suggest a standardization of pelvic measurements. The search in PubMed virtual library of articles published in the last five years and six renowned books, enabled the tabulation of data for analysis. Highlighted are four types: anthropoid gynecoid, android and platipelóide according upper opening and, according to the pelvic index dolicipélica, mesatipélica, and braquipélica platipélica. The male and female pelvises are distinct, the rare platipelóide, the android and anthropoid most common in men, gynecoid in white women and the anthropoid, the black, the most favorable type confinement and the android greater risk. It was concluded that through this study, there is need for standardization of these measurements due to differences in the dimensions of the narrows upper and lower and true pelvis, in the above works.

Keywords: pelvis morphometry, pelvic tipology, bony pelvis dimensions, osteometry

Introdução

A pelve é a porção ínfero-posterior ao abdome e que sustenta o esqueleto axial. Anatomicamente, é a parte do corpo circundada pelo cingulo dos membros inferiores e parte do esqueleto apendicular destes (Di Dio, 2002; Moore et al., 2014). Williams et al. (1995) não concordavam com a denominação pelve, do latim *pelvis* = bacia, pois ela é um anel irregular que consiste em quatro ossos: o sacro, o cóccix



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

e os dois ossos ílacos laterais, unidos por meio de três articulações: a sínfise púbica, a sacroilíaca e a sacrococcígea e que aloja órgãos do sistema reprodutor e urinário e a porção final do tubo digestório, como o reto e o canal anal (Dangelo; Fattini, 2011; Zugaib 2012). Na posição anatômica, para fins descritivos, a pelve repousa na cabeça dos fêmures e, na posição sentada, repousa sobre as tuberosidades isquiáticas; além de proporcionar fixação aos fortes músculos da locomoção, postura e parede abdominal e de propiciar fixação para os corpos eréteis dos órgãos genitais externos (Di Dio, 2002; Moore et al., 2014).

A pelve humana desempenha papéis biológicos essenciais para a sobrevivência como locomoção bípede, termorregulação e parto, estando sob forte pressão da seleção natural. Para andar de modo ereto e eficiente, com um menor risco de lesão, a pelve deve ter uma forma que maximize alavancas musculares e minimize a carga. A largura e a profundidade da pelve afetam o diâmetro do tronco e a capacidade de regular a temperatura, que influenciará na dissipação do calor através da superfície do corpo. Por fim, e principalmente a partir de um ponto de vista seletivo, a forma pélvica deve permitir o nascimento de um bebê saudável, sem danos para a mãe, com dilatação de todos os diâmetros, exceto do verdadeiro (Moore et al., 2014; Gruss; Schmitt, 2015).

Com a evolução da pelve, as proporções atuais do canal de parto não se correlacionam com os diâmetros corpóreos. Nas mulheres modernas, a amplitude transversal deste canal pode ser limitada pelo clima, onde nas baixas latitudes as dimensões são relativamente estreitas, mas a amplitude ântero-posterior do canal de nascimento aparece mais livre, a fim de manter a capacidade obstétrica, embora, se saiba que é a termorregulação fator preponderante na variação das dimensões pélvicas entre populações geograficamente generalizadas. Essa reduzida amplitude pélvica se contrapõe ao aumento do crânio, aumentando as estatísticas de parto distócico. A evolução natural encontrou a solução, com o nascimento de humanos cada vez mais prematuros (Rezende; Montenegro, 2011; Gruss; Schmitt, 2015).

A linha terminal, que parte da sínfise púbica, é formada, anteriormente, pela linha pectúnia do púbis e, posteriormente, pela linha arqueada, terminando no promontório do sacro, que é o vértice da articulação lombossacra (Moore et al., 2014). Esta linha corresponde à abertura superior da pelve (estreito superior) e seu plano divide a pelve em maior, superior a ele, e menor, inferior; e cada estreito apresenta diferentes dimensões, de acordo com o diâmetro considerado (Williams et al., 1995; Didio, 2002; Dangelo; Fattini, 2011) ou, de acordo com Rezende; Montenegro (2011), em grande e pequena bacia, valendo-se ressaltar a reduzida expressão obstétrica da primeira e o realce com que segunda deve ser estudada, constituindo o trajeto duro do parto.

A pelve verdadeira, menor ou escavação é limitada, acima, pelo estreito superior e, abaixo, pelo estreito inferior, que é composto pela borda inferior dos dois púbis, revestidos pelo ligamento arqueado, ramos isquiopúbicos, tuberosidades isquiáticas, borda medial dos ligamentos sacrociáticos e extremidade do cóccix. Inclui a cavidade pélvica verdadeira e as partes profundas do períneo, especificamente as fossas isquioanais (Didio, 2002; Rezende; Montenegro, 2011; Moore et al., 2014).

Segundo Rezende; Montenegro (2011) e Zugaib (2012), a avaliação semiológica da pelve feminina é essencial na elaboração de um real prognóstico do parto. Basicamente, esse exame consiste na avaliação dos diâmetros ou capacidade da bacia, constituindo a pelvimetria, e da morfologia pélvica, consistindo na pelvigrafia. Rezende; Montenegro (2011) afirmam que na prática obstétrica atual, a avaliação das mensurações, por meio da pelvimetria é perfunctória, referindo também a aplicação restrita da pelvimetria ultrassonográfica e a inconveniência da radiopelvimetria, salientando a recomendação do partograma para avaliar a progressão do trabalho de parto, como instrumento principal para testar a proporção fetopélvica.

Em um estudo envolvendo 149 mulheres que tiveram partos vaginais, 50 apresentaram graves defeitos do músculo elevador do ânus bilateralmente, concluindo-se que esse tipo de parto associado à disfunção do pavimento pélvico, referente às dimensões da pelve óssea, constitui-se num fator de risco significativo para lesão por avulsão desse músculo, que resulta em prolapso vaginal e/ou incontinência fecal (Berger et al., 2014).

Tendo em vista a relevância da pelvimetria e da tipologia pélvica no contexto da Anatomia Humana, Antropologia, Biotipologia e em áreas específicas da Medicina, como Obstetrícia, Proctologia e Cirurgia Geral, objetivou-se com este estudo uma comparação das principais obras bibliográficas disponíveis em Anatomia e Obstetrícia, cujo conteúdo abordasse o assunto, a fim de sugerir uma padronização das mensurações pélvicas.



Material e Métodos

Este trabalho foi uma pesquisa bibliográfica, de natureza quantitativa e qualitativa, por meio de uma revisão da literatura atual disponível. A biblioteca virtual PubMed (*United States National Library of Medicine*) foi consultada, utilizando-se os termos de busca *human pelvimetry AND pelvic tipology*.

A amostra de consulta foi determinada por meio dos dois seguintes critérios de inclusão: 1) artigos com data de publicação a partir de 2010; 2) Seis livros de autores renomados, que servem de referência bibliográfica nas principais universidades brasileiras.

Os artigos fornecidos pela biblioteca virtual em resposta aos termos de busca passaram por uma triagem, sendo analisados somente aqueles artigos que deram suporte ao tema em estudo. Foram selecionados para análise: 57 artigos fundamentando-se no termo de busca “human pelvimetry” e dois artigos baseando-se no termo *pelvic tipology*, filtrados dos últimos cinco anos. Apenas dois artigos foram escolhidos, norteados a evolução do osso pélvico e a sua importância referente à tipologia e patologias.

Depois de selecionados, os capítulos específicos dos livros foram lidos e os dados referentes à pelvimetria humana foram tabulados para análise quantitativa, sendo usados para essa análise apenas os seis livros citados.

Os dados assim obtidos foram analisados estatisticamente através do teste Tukey, comparação de médias. As diferenças foram consideradas significativas quando $p < \text{ou} = 0,05$.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 pôde-se demonstrar o estudo comparativo das dimensões pélvicas humanas descritas nas principais obras bibliográficas disponíveis em Anatomia e Obstetrícia, que servem de referência nas principais universidades brasileiras.

Não há uma padronização, nem em termos de nomenclatura com relação às mensurações pélvicas, nem com relação às próprias medidas. Nota-se que a pelvimetria externa apresenta parâmetros uniformes se comparada com a pelvimetria interna, com pequenas divergências visuais nas dimensões do estreito superior, inferior e da escavação ou pelve menor, podendo-se justificar, conforme comentado por Di Dio (2002), pelas diferenças das medidas realizadas na pelve óssea recoberta de partes moles, na pessoa viva, daquelas feitas no cadáver, mas que através do teste de comparação de médias tukey foram considerados não significativos. Pode-se também encontrar divergências, quando se usa a radiopelvimetria para gerar as dimensões, que de acordo com Dangelo; Fattini (2011) produziria diâmetros mais precisos, porém é prática pouco comum.

Essa pequena discrepância visual entre as dimensões descritas, apesar de não significativa, comprovada no teste de comparação utilizado, já era esperada devido ao fato de as metodologias de avaliação pélvicas não serem padronizadas, tampouco a forma didática abordada nas literaturas distintas. Com a análise estatística comprovou-se que os resultados desses autores seguem uma uniformidade. Talvez se houvesse acesso às medidas parciais de cada autor, que deram origem a média que eles apresentaram em seus trabalhos, poder-se-ia comprovar alguma diferença significativa relacionada com a metodologia utilizada para a medição. Mas, apenas com o resultado final, para cada região, não houve diferença.

A pelvimetria externa é executada por meio de instrumentos, geralmente por meio de compassos, chamados *pelvímetros* de Baudelocque, de Budin, de Thoms, dentre outros, que são aplicados sobre os diversos extremos dos diâmetros pélvicos (Rezende; Montenegro, 2011), porém segundo Zugaib (2012), do ponto de vista obstétrico, para a avaliação da via de parto é necessário apenas o conhecimento das dimensões da pelve menor, obtidas com a pelvimetria interna. Já Dangelo; Fattini (2011) ressaltam que é de extrema importância que os estudantes de Medicina conheçam todas as dimensões da cavidade pélvica e de seus estreitos para que saibam como se processa a migração do feto, durante o trabalho de parto. Relatam ainda que na prática obstétrica atual, as relações entre as dimensões da cavidade pélvica são usadas apenas nas avaliações qualitativas da evolução do trabalho de parto, quando, por meio do toque vaginal, é possível estabelecer, tanto a posição fetal, quanto a sua relação com os estreitos pélvicos.

Na ausência dos exames de imagem, é impossível ter acesso ao estreito superior, procurando-se medir a *conjugata diagonalis*, medida esta obtida pelo toque vaginal, de cujo valor se deduz 1,5cm, para



se obter a *conjugata vera* obstétrica (Rezende; Montenegro, 2011; Dangelo; Fattini, 2011; Moore et al., 2014). Rezende; Montenegro (2011) afirmam que se pode obter a medida da *conjugata exitus* com a mão, empregando-se técnica semelhante à da mensuração da *conjugata diagonalis*.

Tabela 1. Comparação das dimensões pélvicas humanas apontadas nas principais obras bibliográficas disponíveis em Anatomia e Obstetrícia.

Pelvimetria	Designação	Dimensões (cm)					
		Didio (2002)	Dangelo; Fattini (2011)	Moore et al. (2014)	Rezende; Monte-Negro (2011)	Williams et al. (1995)	Zugaib (2012)
Estreito Superior	<i>Conjugata Anatômica</i> ^a	11 _a	11 _a	11 _a	11 _a	11,2 _a	11 _a
	<i>Conjugata vera</i> ^b	10,5 _a	10,5 _a	11,5 _a	10,5 _a	11,2 _a	10,5 a 11 _a
	Diâmetro transverso	11 _a	13,5 _a	13,5 _a	13 a 13,5 _a	13,1 _a	13 a 13,5 _a
	Diâmetro oblíquo ^c	11 _a	13 _a		12 a 12,75 _a	12,5 _a	12 _a
Escavação	<i>Conjugata diagonalis</i> ^d	12,5 _a	12,5 _a	12,5 _a	12 _a	12,7 _a	12 a 12,5 _a
	Diâmetro ântero-posterior	11 _a	—	—	12 _a	13 _a	12 _a
	Diâmetro transverso	11 _a	12,5 _a	—	10,5 _a	12,5 _a	10,5 _a
	Diâmetro oblíquo ^e	11 _a	—	—	—	13,1 _a	—
Estreito Inferior	<i>Conjugata exitus</i> ^f	9,5 _a	—	—	9,5 _a	12,5 _a	9,5 _a
	Diâmetro transverso ^g	11 _a	11 _a	10 _a	9 _a	11,8 _a	11 _a
	Diâmetro oblíquo ^h	11 _a	—	—	—	11,8 _a	—
Pelvimetria externa	<i>Conjugata de Baudelocque</i> ⁱ	20 _a	—	—	20 _a	—	20 _a
	Diâmetro bitrocantérico ^j	32 _a	—	—	32 _a	—	—
	Diâmetros oblíquos	24 _a	—	—	—	—	—
	Diâmetro bi-espinhal anterior	24 _a	—	—	24 _a	27,5 _a	24 _a
	Diâmetro bi-crista ilíaca	28 _a	—	—	28 _a	25 _a	28 _a

Sinônimos: ^aDiâmetro promonto-suprapúbico ou ântero-posterior; ^b*Conjugata obstétrica* ou diâmetro promonto-retropúbico ou Útil de Pinard; ^cDiâmetro oblíquo esquerdo e direito; ^dDiâmetro promonto sub-púbico; ^eDiâmetro oblíquo esquerdo e direito; ^fDiâmetro antero-posterior ou cóccix-sub-púbico; ^gDiâmetro bi-isquiático; ^hdiâmetro oblíquo esquerdo e direito; ⁱ*Conjugata externa* ou Diâmetro antero-posterior; ^jDiâmetro transverso externo

Então, a raça, as condições socioeconômicas, a atividade física, as características nutricionais da infância e o habitat interferem na formação da pelve, destacando-se quatro tipos fundamentais, baseando-se na forma da abertura superior da pelve: antropóide, ovalada, com longo diâmetro anteroposterior, semelhante à forma dos símios superiores; ginecóide, arredondada; andróide, em forma de coração; e platipelóide, com forma ovóide, achatada e com longo diâmetro transverso (Didio, 2002; Dangelo; Fattini, 2011; Rezende; Montenegro, 2011; Zugaib, 2012).

Dangelo; Fattini (2011) também propõem a classificação feita pela medida do índice pélvico em dolícopélica, em que o diâmetro anteroposterior é mais longo que o transversos; mesatípélica, em que o diâmetro anteroposterior e o transversos são aproximadamente iguais; braquipélica, em que o diâmetro transversos é pouco maior que o anteroposterior e platípélica, em que o diâmetro transversos é



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

acentuadamente maior que o anteroposterior. O tipo antropóide é equiparado à dolicipelve, segundo a classificação de Turner, autor, cuja tipologia data do final do século XIX, em que revelando seu teor racista, considerava o tipo platipelóide, como ultra-humano e raro, associado às raças mais avançadas e evoluídas, enquanto o tipo antropóide com o qual é contrastado era descrito como “animalesco”, sendo associado às raças inferiores (Dangelo; Fattini, 2011; Williams et al., 1995).

Embora diferenças anatômicas entre as pelves masculina e feminina sejam claras, a pelve de qualquer pessoa pode ter características do sexo oposto. Andróide e antropóide são os mais comuns nos homens, andróide e ginecóide nas mulheres brancas, enquanto platipelóide é incomum em ambos os sexos. Ginecóide é o tipo pélvico feminino normal. A bacia das mulheres negras tende para o tipo antropóide, sendo o tipo mais favorável ao parto graças à maior amplitude da hemipelve posterior. A mulher moderna, mais sedentária, tem uma tendência maior a pelves ovaladas, ao passo que as campestres, a arredondadas. A pelve andróide pode apresentar riscos ao parto vaginal. Dessa forma, em virtude das misturas de raças e mudanças de hábito, sabe-se hoje que existem outras formas mistas de bacias obstétricas, e não apenas as quatro formas típicas (Dangelo; Fattini, 2011; Zugaib, 2012; Moore et al., 2014).

Conclusão

Concluiu-se que, através desse estudo comparativo das dimensões pélvicas, utilizando-se a revisão das obras bibliográficas de referência disponíveis em Anatomia e Obstetrícia, cujo conteúdo abordasse a pelvimetria e a tipologia pélvica humanas, há necessidade de uma padronização dessas mensurações, devido às pequenas divergências visuais nas dimensões do estreito superior, inferior e da escavação ou pelve menor, nas obras supracitadas, apesar de que não ter havido diferença significativa entre as medidas dos diferentes autores.

Referências Bibliográficas

- BERGER, M.B.; DOUMOCHTSIS, S.K.; DELANCEY, J.O. Are bony pelvis dimensions associated with levator ani defects? A case-control study. **International Urogynecology Journal**, London, v. 24, n.8, pp. 1377-1383, 2013.
- DI DIO, L.J.A. **Tratado de Anatomia Sistemica Aplicada**. São Paulo: Ed. Atheneu. 2ªed. 1028p, 2002.
- DANGELO, J.G.; FATTINI, C.A. **Anatomia Humana Sistemica e Tegumentar**. São Paulo: Ed. Atheneu. 3ªed. 2011.
- GRUSS, L.T.; SCHMITT, D. The evolution of the human pelvis changing adaptations to bipedalism, obstetrics and thermoregulation. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, London, p.370, 2015.
- MOORE, K.L.; DALLEY, A.F.; AGUR, A.M.R. Moore **Anatomia Orientada para a Clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 7ªed. 2014.
- REZENDE, J.F.; MONTENEGRO, C.A.B. **Obstetrícia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 11ªed. 2011.
- WILLIAMS, P.L.; WARWICK, R.; DYSON, M.; BANNISTER, L.H. **Gray Anatomia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 37ªed., 1995.
- ZUGAIB, M. Zugaib Obstetrícia. São Paulo: **Ed. Manole**, 2ªed. 1344p. 2012.



Relação entre hipertensão arterial e temperamento

Allini Fernandes Santos^{1,4}, Aline Maciel Monteiro^{2,4} Cláudio Herbert Nina e Silva^{3,4}

¹ Bolsista Pibic/CNPq/UniRV, acadêmica do Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde – UniRV, allini.fsantos@gmail.com

² Orientadora, Profa. Ma. da Faculdade de Medicina e Psicologia, Universidade de Rio Verde - UniRV, aline@unirv.edu.br

³ Professor Me. da Faculdade de Psicologia, Universidade de Rio Verde – UniRV, claudio_herbert@yahoo.com.br

⁴ Grupo de Estudo de Temperamento, Hipertensão e Diabetes, Laboratório de Psicologia Anomalística e Neurociências – LAPAN, Universidade de Rio Verde – UniRV.

Resumo: Estudos recentes evidenciam a importância de fatores psicológicos na etiologia da hipertensão arterial e de outras doenças cardiovasculares associadas, assim como sua relação com a não adesão ao tratamento pela maioria dos pacientes portadores de hipertensão arterial. Assim, o temperamento, torna-se um elemento que pode apresentar uma relação direta com a patogênese da hipertensão arterial, especialmente o temperamento ansioso e o impulsivo. O objetivo do presente estudo foi estabelecer a prevalência dos temperamentos ansioso e impulsivo em indivíduos hipertensos frequentadores do Centro de Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus da cidade de Rio Verde – Goiás, assim como de verificar a frequência de participantes hipertensos para cada um dos tipos de temperamento, por meio da aplicação da escala BIS/BAS. Através de um estudo de prevalência, observacional e transversal, observou-se que a prevalência do temperamento ansioso (75,92%, n=41) foi maior do que a prevalência do temperamento impulsivo (24,08%, n=13) na amostra investigada e que, além disso, não houve diferenças entre os sexos no que diz respeito às prevalências dos temperamentos, dados que concordam com a literatura atual. A identificação precoce desta relação, principalmente nestes centros especializados de apoio e tratamento ao hipertenso, pode contribuir para a adoção de estratégias terapêuticas que possam favorecer um melhor controle dos níveis pressóricos e, conseqüentemente da qualidade de vida do paciente.

Palavras-chave: Hipertensão Arterial, personalidade, psicopatologia, saúde pública, temperamento.

Relationship between hypertension and temperament

Abstract: Recent studies show the importance of psychological factors in the etiology of hypertension and other cardiovascular diseases related, as well as its relationship with noncompliance with treatment by most of the patients suffering from high blood pressure. Accordingly, temperament, becomes an element which can present a direct link with the pathogenesis hypertension, especially the anxious and impulsive temperament. The objective of this study was to establish the prevalence of anxious and impulsive temperaments in hypertensive patients goes Hypertension Center and Diabetes Mellitus in the city of Rio Verde - Goiás, as well as to check the frequency of hypertensive participants for each type of temperament by applying the BIS / BAS scale. Across a study of prevalence, observational and cross-noted - observed that the prevalence of anxious temperament (75.92%, n = 41) was higher than the prevalence of impulsive temperament (24.08%, n = 13) in sample investigated and that, furthermore, there was no difference between the genders with regard to the prevalence of temperaments, data agree with current literature. Early identification of that relationship, particularly those designated centers of support and treatment to hypertension, may contribute to the adoption of therapeutical strategies required to achieve for better control of blood pressure levels and therefore the patient's quality of life.

Keywords: Arterial hypertension, personality, psychopathology, public health, temperament.

Introdução

A hipertensão arterial caracteriza um grave problema de saúde pública, constituindo-se em um fator de risco para a ocorrência de doenças cardiovasculares graves, tais como a doença arterial coronariana e acidentes vasculares cerebrais (Eory et al., 2014).

Dentre suas causas, estudos recentes têm evidenciado a importância de fatores psicológicos na etiologia da hipertensão arterial e de outras doenças cardiovasculares associadas. Por exemplo, a



incapacidade de controlar a raiva e a hostilidade tem sido apontada como um fator de risco que aumenta a probabilidade de ocorrência de hipertensão arterial (Ewart et al., 2011; Santos et al., 2014).

Apenas um terço dos pacientes hipertensos sob tratamento farmacológico conseguem alcançar os níveis pressóricos adequados. O fracasso no controle da pressão arterial estaria relacionado à não adesão dos pacientes tanto à medicação quanto ao programa de mudança de hábitos de vida prescrito pelo médico (Yan et al., 2003, citado por Santos et al., 2014). A não adesão ao tratamento, por sua vez, estaria diretamente relacionada a fatores psicológicos, tais como o temperamento impulsivo (Santos et al., 2014), o temperamento ansioso, a inibição social e a raiva (Ewart et al., 2011; Xue et al., 2012).

Em um estudo de revisão sistemática da literatura, Santos et al. (2014) evidenciaram que traços de temperamento associados a raiva, hostilidade, estresse/ansiedade foram relacionados com a causa e/ou facilitação da ocorrência dos seguintes problemas: aumento da pressão arterial diastólica; aumento da prevalência e da severidade de aterosclerose das artérias coronária e carótida; maior probabilidade de desenvolvimento de doença hipertensiva sistêmica; e maior probabilidade de mortalidade associada à hipertensão arterial.

O temperamento é a base biológica da personalidade, diretamente relacionado com as reações emocionais. Um dos modelos mais atuais de estudo do temperamento foi desenvolvido a partir da teoria de sensibilidade ao reforço de Gray (Carver; White, 1994; Portilho-Souza; Nina-E-Silva, 2013). De acordo com essa teoria, haveria dois sistemas motivacionais gerais que afetariam o comportamento do indivíduo. Sendo um Sistema de Inibição Comportamental (BIS, da sigla em inglês) e outro Sistema de Ativação Comportamental (BAS, da sigla em inglês). Estes dois sistemas possuem fundamentos neurológicos distintos e, conseqüentemente, relacionam-se a padrões de comportamento diferentes (Carver; White, 1994; Portilho-Souza; Nina-E-Silva, 2013).

Traços de temperamento ansioso já haviam sido descritos por Rozanski, Blumenthal e Kaplan (1999) como sendo fatores que contribuem decisivamente para a patogênese e a expressão da hipertensão arterial e da conseqüente doença arterial coronariana.

Diante do exposto, justifica-se a correlação da hipertensão arterial com os tipos de temperamento porque a detecção precoce desta relação possibilitaria uma abordagem terapêutica diferenciada para cada caso, favorecendo o controle pressórico adequado e, conseqüentemente, contribuiria para a melhora da qualidade de vida do paciente hipertenso.

Então, o objetivo do estudo foi determinar a prevalência dos temperamentos ansioso e impulsivo em uma amostra de pacientes portadores de hipertensão arterial usuários do Centro de Referência em Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus da cidade de Rio Verde – Goiás.

Material e Métodos

Participaram desta pesquisa, portadores de Hipertensão Arterial, com idade mínima de 18 anos completos, cadastrados no Centro de Referência em Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus da cidade de Rio Verde-Go (Crhd - RV). Sendo 54 participantes (29 homens, 25 mulheres). Os dados foram coletados no Crhd- RV e atenderam aos princípios éticos referentes à pesquisa com seres humanos, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UniRV, protocolo de aprovação número 824.720.

A presente pesquisa foi um estudo de prevalência, observacional e transversal. Para tanto, a avaliação do tipo de temperamento dos participantes foi feita por meio da aplicação da Escala BIS/BAS (Carver; White, 1994), traduzida e adaptada culturalmente para a aplicação em adultos brasileiros por Portilho-Souza e Nina-e-Silva (2013). Essa escala é um instrumento de avaliação do temperamento composto por 24 itens, que foi desenvolvida com o objetivo de refletir as diferenças individuais quanto à sensibilidade aos sistemas regulatórios neurofisiológicos propostos pela Teoria da Sensibilidade ao Reforço. O BIS (sistema de inibição comportamental) é subjacente à ansiedade. O BAS (sistema de ativação comportamental) por sua vez, está subjacente à impulsividade.

O participante deveria analisar os itens da Escala BIS/BAS considerando o que mais se assemelha com seu pensamento e comportamento e classificar cada item de acordo com uma escala do tipo Likert de quatro pontos: 1= muito verdadeiro para mim; 2= mais verdadeiro do que falso para mim; 3= mais falso do que verdadeiro para mim; 4=totamente falso para mim. Os itens da escala são divididos de acordo com os sistemas BIS e BAS, anteriormente descritos, e os itens considerados filtros. Os itens pertencentes ao domínio de BIS são: 2*, 8, 13, 16, 19, 22* e 24. Os itens considerados filtros são: 1, 6, 11 e 17. Quanto ao sistema BAS, a escala permite o cálculo de escores parciais referentes a três subdomínios deste



sistema, sendo eles: *BAS Drive* (itens 3, 9, 12 e 21), *BAS Fun Seeking* (itens 5, 10, 15 e 20), *BAS Reward Responsiveness* (itens 4, 7, 14, 18 e 23).

O levantamento da frequência de hipertensão arterial foi feito por meio de autorrelato em questão específica inserida no cabeçalho da Escala BIS/BAS.

A classificação do temperamento dos participantes em “impulsivo” ou “ansioso” foi feita por meio do cálculo dos escores obtidos pelos participantes em cada uma das quatro subescalas que compõem o instrumento. O cálculo dos escores dos participantes foi feito de acordo com as prescrições de correção da Escala BIS/BAS (Carver; White, 1994; Portilho-Souza; Nina-E-Silva, 2013).

A estimativa da prevalência dos temperamentos “impulsivo” e “ansioso” foi feita por meio do cálculo da proporção de participantes da amostra que foram classificados como possuindo um dos dois tipos de temperamento em relação ao número total de participantes da amostra.

Resultados e discussão

Os resultados indicaram que a prevalência do temperamento ansioso (75,92%, n=41) foi maior do que a prevalência do temperamento impulsivo (24,08%, n=13) na amostra investigada. Esses resultados estão de acordo com achados anteriores (Rozanski; Blumenthal; Kaplan, 1999; Santos et al., 2014).

Os traços de temperamento ansioso em conjugação com a exposição a eventos estressores têm sido associados com a causa e/ou facilitação da maior probabilidade de desenvolvimento de doença hipertensiva sistêmica (Ewart et al., 2011; Xue et al., 2012; Santos et al., 2014).

O temperamento ansioso está diretamente relacionado a alguns dos mecanismos patofisiológicos básicos da hipertensão arterial, especialmente o desequilíbrio do sistema renina-angiotensina, a exacerbação da ativação neuroendócrina (hipercortisolismo) e a hiperativação do eixo hipotálamo-hipofise-adrenais (Rozanski et al., 1999; Ewart et al., 2011; Xue et al., 2012; Santos, 2014).

A Figura 1 (abaixo) ilustra as prevalências dos temperamentos ansioso e impulsivo conforme o sexo. Não houve diferenças entre os sexos no que diz respeito às prevalências dos temperamentos. Esse achado corrobora estudos epidemiológicos brasileiros anteriores segundo os quais praticamente não há distinção entre as taxas de prevalência da hipertensão dos sexos masculino e feminino (Passos; Assis; Barreto, 2006).

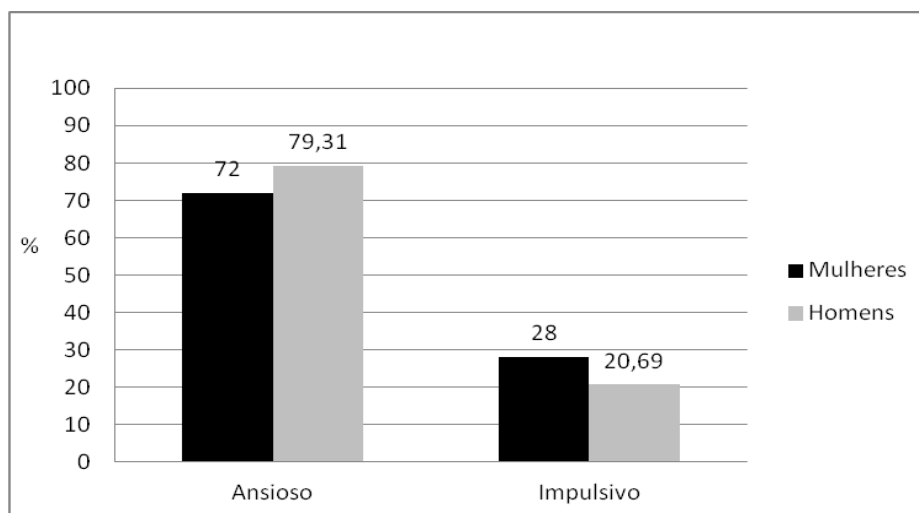


Figura 1: Prevalências dos temperamentos ansioso e impulsivo em função do sexo.

Conclusão

A literatura atual tem demonstrado que o temperamento do indivíduo pode promover uma importante contribuição da gênese e manutenção da Hipertensão Arterial. Esse trabalho demonstrou que na população pesquisada, a Hipertensão arterial está associada principalmente ao temperamento ansioso sem distinção de sexos. Diante desses resultados preliminares, torna-se possível se pensar em estratégias de abordagens terapêuticas diferenciadas para cada caso, favorecendo o controle pressórico adequado e, conseqüentemente, a contribuição para melhor qualidade de vida do paciente hipertenso. Vale ressaltar,



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

que os resultados foram obtidos apesar de algumas dificuldades e limitações na coleta de dados (entre estas, férias, seguidas de licença prêmio do profissional da área da medicina, que realizava os atendimentos aos pacientes no Crhd-RV, que possui aproximadamente 7.000 pacientes cadastrados), sendo a amostra total proposta para pesquisa de 365 pacientes (amostra com cálculo com base em um erro amostral de 5% e um nível de confiança de 95%).

Agradecimentos

A Universidade de Rio Verde – UniRV e ao Pibic/CNPq/UniRV pelo programa e concessão da bolsa. A Faculdade de Medicina – FAMERV pelo apoio e autorização do cadastro ao programa. Agradeço imensamente à orientadora do Programa de Iniciação Científica/UniRV, professora Ma. Aline Maciel Monteiro pela oportunidade da realização desta pesquisa, bem como ao professor Cláudio Herbert Nina e Silva pela grande contribuição a pesquisa. Aos professores Aline Maciel Monteiro e Cláudio Herbert Nina e Silva, por me permitirem participar do grupo de pesquisadores do Laboratório de Psicologia Anomalística e Neurociências – LAPAN/UniRV. Agradeço a todos por seus esforços incansáveis para a correta execução da pesquisa, bem como aos participantes e ao Centro de Referência de Hipertensão Arterial e Diabetes Melitus da cidade de Rio Verde – Goiás, pela autorização e cordialmente para a coleta de dados desta pesquisa.

Referências Bibliográficas

CARVER, C.S.; WHITE, T.L. Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS scales. **Journal of Personality and Social Psychology**, v.67, p.319–333, 1994.

EORY, A. et al. Personality and cardiovascular risk: Association between hypertension and affective temperaments-a cross-sectional observational study in primary care settings. **European Journal of General Practice**, v. 23, p.245-252, 2014.

EWART, C.K et al. Do agonistic motives matter more than anger? Three studies of cardiovascular risk in adolescents. **Health Psychology**, v. 30, n.5, p. 510-524, 2011.

PASSOS, V.M.A.; ASSIS, T.D.; BARRETO, S. Hipertensão arterial no Brasil: estimativa de prevalência a partir de estudos de base populacional. Hypertension in Brazil: estimates from population-based prevalence studies. **Epidem. Serv. Saúde [online]**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 35-45, 2006. Disponível em <http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167949742006000100003&lng=pt&n m=iso>. Acesso em 05 abril 2014. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742006000100003>.

PORTILHO-SOUZA, E.; NINA-E-SILVA, C. H. Tradução e adaptação da escala BIS/BAS para aplicação em adultos brasileiros. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v.11, n.2, p.470-476, 2013.

SANTOS, A.F. et al. A influência de fatores psicológicos sobre a etiologia da hipertensão arterial: uma revisão sistemática. **Psychiatry Online Brasil**, v.20, p.1-5, 2014.

ROZANSKI, A.; BLUMENTHAL, J.A.; KAPLAN, J. Impact of psychological factors on the pathogenesis of cardiovascular disease and implications for therapy. **Circulation**, v.99, n.16, p. 192-217, 1999.

XUE, Y.T et al. Effect of anger on endothelial-derived vasoactive factors in spontaneously hypertensive rats. **Heart, Lung and Circulation**, v.22, n.4, p. 291-296, 2012.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

CIÊNCIAS SOCIAIS

Direito



Mal e sofrimento: uma análise jurídica a cerca da legitimidade do julgamento do caso Eichmann

Alan Henrique Silva Marques¹, Makchwell Coimbra Narcizo²

¹ Bolsista PIBIC/UniRV, graduando do Curso de Direito, Universidade de Rio Verde. alanmarquesur@gmail.com

² Orientador: prof. Me da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Goiás e doutorando no PPGHI da Universidade Federal de Uberlândia.

Resumo: O mundo vive hoje em mundo pós guerra onde se pensa em uma nova visão em relação aos direitos inerentes a pessoa humana, após os grandes acontecimentos do século XX, surge a necessidade de pensar em algo que pudesse garantir e respeitar os direitos básicos do ser humano. O presente artigo visa a reflexão dos direitos humanos de forma universal, sendo visto que o direito de ser julgado conforme a legalidade respeitando tratados e normas de direito internacional, evitando a arbitrariedade e seguindo o devido processo legal é fundamental para que um Estado possa punir um indivíduo, de forma eficaz sem ferir direitos fundamentais. Esse artigo busca analisar através da perspectiva do Livro de Hanna Arendt "*Eichmann em Jerusalém um relato sobre a banalidade do mal*", a legitimidade e a arbitrariedade do julgamento colocando-se em contraponto e confrontando essas duas realidades com as noções de direitos humanos da época e principalmente analisar a imparcialidade do tribunal, pelo fato do acusado ser julgado por aqueles que outrora fora seu alvo para praticar as atrocidades nos campos de concentração.

Palavras-chave: Direitos Humanos, Legitimidade, Arbitrariedade, Imparcialidade.

Evil and suffering: an analysis legal fence case trial legitimate Eichmann

Abstract: The world lives in the post war where they think of a new vision to the rights inherent in the human person, after the great events of the twentieth century, the need arises to think of something that pedesse guarantee and respect the basic rights of human beings . This article aims to reflect human rights universally, and as the right to be tried as the legality respecting treaties and international law, avoiding arbitrariness and following due process is fundamental for a State may punish a individual, effectively without hurting fundamental rights. This article buca analyze trough the perspective of the Book of Hanna Arendt "Eichmann in Jerusalem a report on the banality of evil," the legitimacy and the arbitrariness of the trial placing himself in opposition and confronting these two realities with human rights notions of time and mainly analyze the impartiality of the court, because the accused be tried by those who had once been his target for praicar the atrocities in the concentration camps.

Keywords: Human rights, Legitimacy, arbitrariness, Impartiality.

Introdução

O mundo vive um momento de reflexão a cerca dos direitos inerentes a pessoa humana, após a segunda grande guerra o mundo passou a repensar conceitos sobre os direitos do homem. Após o Tribunal de Nuremberg, Eichmann em 1945 com ajuda da ODESSA (organização de ex-membros da SS) fugiu para Argentina, onde passou a viver no subúrbio em uma vida simples, posteriormente levou sua família para viver com ele. Porém algum tempo depois foi descoberto pelo Mossad (Serviço Secreto Israelense), onde foi arquitetado um plano sombrio para driblar as autoridades Argentinas e capturar Eichmann ilegalmente, plano esse executado no dia 11 de maio de 1960, que no pretexto de uma cerimônia diplomática o Governo de Israel enviou um avião para o país com representantes israelenses, então o Mossad decidiu capturar Eichmann no dia em que esse avião estivesse no aeroporto de Buenos Aires. Assim o plano foi executado de forma arbitrária e contrariando tratados e normas de direito internacional, Eichmann é capturado em território argentino e enviado ilegalmente para Jerusalém. Após a captura, ocorreu imediatamente a formação do Tribunal composta essa estrutura por 3 juízes israelenses.

O presente trabalho é uma análise sobre a cerca do julgamento de Adolf Eichmann pelo Estado de Israel que se iniciou em abril de 1961 e se estendeu até maio de 1962, buscando o analisar a partir da Ótica das Ciências Jurídicas. Desta maneira, o que é feito no presente trabalho é uma análise acerca da validade do julgamento do funcionário nazista.



Material e Métodos

O resultado aqui exposto é oriundo de uma pesquisa bibliográfica, tendo como base o livro de Hannah Arendt *Eichmann em Jerusalém: um relato sobre a banalidade do mal* (2007), haja visto que esta obra buscou encontrar o humano comum em Adolf Eichmann.

Resultados e discussão

Pelos argumentos expostos no trabalho de Hannah Arendt podemos resultar na reflexão a cerca da arbitrariedade do julgamento, e da competência do Estado Israelense julgar um acusado de forma totalmente ilegal, passando por cima de tratados e normas de direito internacional, como de extradição. Nesse sentido vemos que o Estado perde a legitimidade de punir de forma legal, por não respeitar a legalidade e os direitos do acusado de ser julgado por um tribunal imparcial. Segundo Hannah Arendt em *Eichmann em Jerusalém um relato sobre a banalidade do mal*:

(...) o acusado havia sido raptado e “trazido a Israel em conflito com a lei internacional” porque isso permitia à defesa questionar o direito da corte de processá-lo, embora nem a acusação nem os juízes tenha admitido que o rapto foi um “ato de Estado”, eles também não o negaram. Afirmaram que o desrespeito à lei internacional dizia respeito apenas aos Estados de Argentina e Israel, não aos direitos do acusado. (p. 261)

Em 23 de maio de 1960 o primeiro ministro de Israel faz o seguinte pronunciamento no parlamento e ao povo de seu país:

Tenho de informar que forças de segurança israelenses encontraram um dos maiores criminosos nazistas, Adolf Eichmann, que, junto com outros líderes nazistas, é responsável pelo que eles denominaram de ‘a solução final’ da questão judaica, em outras palavras, o extermínio de seis milhões de judeus europeus. Adolf Eichmann já está preso neste país e será em breve levado a julgamento de acordo com a lei de 1950 que pune nazistas e seus colaboradores. (p.20 O Julgamento de Nuremberg e o de Eichmann em Jerusalém: o cinema como fonte, prova documental e estratégia pedagógica)

Depois desse pronunciamento a notícia do rapto de Eichmann veio à tona, então a Argentina pediu Eichmann de volta alegando que o Estado de Israel violou sua soberania, posteriormente o Estado de Israel tenta de retratar mais a Argentina não aceita o pedido de desculpa e leva o caso ao conselho de segurança da ONU. Em agosto de 1960, os países entram em um comum acordo e faz um comunicado conjunto dizendo estar em “simpatia mútua”.

Outro ponto conflitante é a questão de julgar um indivíduo por condutas onde era meramente executadas por ordens hierárquicas e que quando executadas no Estado soberano onde imperava o regime nazista não constituía crime, pois apenas cumpria ordem do próprio Estado, a questão é até que ponto responsabilizar o indivíduo que apenas cumpria ordens da maquina estatal. Pela visão arendtiana percebemos que ela faz de Eichmann vítima do próprio sistema visando obedecer e ser eficiente no que exercia sendo ele incapaz de discernir o certo e o errado.

Eichmann era um homem que não parava para refletir. Ele não tinha perplexidades e nem perguntas, apenas atuava, obedecia. Seu desejo [era] de agir corretamente, de ser um funcionário eficiente, de ser aceito e reconhecido dentro da hierarquia 13 . [...] (p.53)

Esse ponto relevante mostra em até que ponto devemos responsabilizar Eichmann por seus atos, sendo ele apenas um propulsor, apenas uma engrenagem para fazer o sistema funcionar. Hannah Arendt faz uma brilhante tese e de relevante importância para no quesito de culpabilidade, como culpar se ele mesmo não se sentia culpado. Trata-se da banalidade do mal.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Como levar em consideração um julgamento onde não se foi respeitado os direitos inerentes a pessoa humana, tendo em vista que a Declaração dos Direitos do Homem criada em 1948 já assim dizia a respeito, em seu artigo 10:

Toda a pessoa tem direito, em plena igualdade, a que a sua causa seja equitativa e publicamente julgada por um tribunal independente e imparcial que decida dos seus direitos e obrigações ou das razões de qualquer acusação em matéria penal que contra ela seja deduzida.

O julgamento do caso Eichmann foi no ano de 1961, onde já existia a presente declaração, que foi claramente desrespeitada tendo um tribunal composto pela imparcialidade, tendo em vista que o mesmo Estado que tinha interesse em sua condenação foi o mesmo que formou o tribunal para seu próprio julgamento.

Conclusão

Conclui-se que o julgamento do caso Eichmann, foi pautado por um alto teor de teatralidade, sendo este, usado para fundamentar a punição do referido indivíduo e o fortalecimento do recém criado Estado de Israel, vemos atos meramente políticos, nos quais o recém formado Estado de Israel tenta se impor no cenário do pós guerra julgando não o autor dos crimes contra o povo judeu, muito menos um mero executor, mas sim um simples funcionário público que respeitava apenas o que lhe era ordenado.

A conclusão que aqui se deve mencionar é sobre a legitimidade da punição do Estado para a pessoa do acusado, sendo que Eichmann, não teve um julgamento justo, tendo em vista que a Declaração Universal dos Direitos do Homem de 1948, não foi respeitada, lhe garantindo um Tribunal independente e imparcial.

Pela pesquisa executada, chegamos em uma conclusão, que houve um tribunal de exceção, devido não ter sido respeitado as normas de Direito Internacional que imperava na época (Declaração Universal dos Direitos do Homem de 1948), tendo o Estado ferido de forma gravosa os direitos a um tribunal imparcial, direito esse exposto na Carta dos Direitos do Homem. Uma atitude gravosa para o cenário mundial, onde um Estado que quer julgar crimes contra a pessoa humana, e diversos outros crimes, não respeita os Direitos criados para evitar injustiça conta a humanidade. Desta forma, chegamos a conclusão que o julgamento teve caráter meramente político, e de forma arbitrária delegou uma sentença injusta a um homem que para ser legitimada sua sentença deveria ter sido julgado por um tribunal imparcial, e não teatral como o de Eichmann.

Referências Bibliográficas

ARENDRT, Hannah. **Eichmann em Jerusalém: um relato sobre a banalidade do mal**. Tradução José Rubens Siqueira. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

SOUKI, Nádia. **“Hannah Arendt e a banalidade do mal”**. Extensão. Belo Horizonte. V.8. No26, p.53

PEREIRA, Wagner Pinheiro. Título: O Julgamento de Nuremberg e o de Eichmann em Jerusalém: o cinema como fonte, prova documental e estratégia pedagógica. Dhnet – Macrotemas. Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&trct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.dhnet.org.br%2Fdireitos%2Fanthist%2Fnuremberg%2Feichmann_nuremberg_israel.pdf&ei=z_IJYY3yI4fSgwSi1oCoAg&usq=AFQjCNGxaoHYz6taRhc0GGT_jSvw1gDTToA&sig2=gim-6vGGdpTuo0u6zDS7IA&bvm=bv.92291466,d.eXY. Acesso em: 25/04/2015.

Revista Virtual Direito Brasil. Volume 6 – no 2 Rio Grande do Sul, MIRANDA, Fernando Silveira Melo Plentz. Disponível na Word Wide Web: < http://www.direitobrasil.adv.br/index_arquivos/page952.htm >ISSN 2176-3259



O mal nosso de cada dia: uma análise da persistência da banalidade do mal arendtiano no século XXI

Alan Henrique Silva Marques¹, Makchwell Coimbra Narcizo²

¹ Bolsista PIBIC/UniRV, graduando do Curso de Direito, Universidade de Rio Verde. alanmarquesesurv@gmail.com

² Orientador: prof. Me da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Goiás e doutorando em História no PPGHI da Universidade Federal de Uberlândia.

Resumo: O presente trabalho é uma análise acerca da banalidade do mal observada por Hannah Arendt por ocasião do julgamento de Adolf Eichmann e sua persistência no século XXI. A estratégia empregada foi: entender o conceito de banalidade do mal em Arendt especialmente com a análise do livro *Eichmann em Jerusalém: um relato sobre a banalidade do mal* e, posteriormente busca-se relacionar esse mal no mundo atual.

Palavras-chave: Arendt, Banalidade do mal, Eichman, Século XXI.

Our evil of each day: an analysis of the persistence of banality of evil arendtiano in the XXI century

Abstract: This study is an analysis about the banality of evil observed by Hannah Arendt during the trial of Adolf Eichmann and his persistence in the XXI century. The strategy employed was: understand the concept of banality of evil in Arendt especially with the analysis of the book *Eichmann in Jerusalem: a report on the banality of evil* and then we seek to relate this evil in today's world

Keywords: Arendt, Banality of evil, Eichman, XXI Century.

Introdução

A virada do século XX para o século XXI não significou um rompimento com problemas marcantes do último século. Intolerância, injustiça e violência continuam presentes de maneira marcante na sociedade. Soma-se a isso uma desconfiança no que diz respeito à validade dos paradigmas que orientam o mundo moderno, fazendo com que o período atual seja uma época de crise.

Hannah Arendt, filósofa alemã de ascendência judia erradicada nos Estados Unidos ao ser enviada pela revista *New Yorker* para cobrir o julgamento do ex oficial nazista e peça importante na engrenagem que propiciou o holocausto Adolf Eichmann em Jerusalém, percebe que este não se tratava de uma pessoa com uma personalidade doentia e assassina, mas de um cidadão comum. A autora não se limita a fazer uma cobertura jornalística e, ao refletir sobre a personalidade de Eichmann e sua participação voluntária e irrefletida no desenvolvimento do holocausto escreve o livro *Eichmann em Jerusalém: um relato sobre a banalidade do mal* (2007), no qual forja o conceito de banalidade do mal.

O que Arendt faz com a articulação do conceito de banalidade do mal é perceber que os problemas de sua época, até os mais monstruosos como o holocausto só eram possíveis por conta da participação de pessoas comuns como Adolf Eichmann. A banalidade do mal observada por Arendt está presente em nossos dias, para criar uma melhor localização espacial no século XXI, banalidade que faz com que o mal seja cotidiano e praticado sem que haja nenhum tipo de choque.

Material e Métodos

O material utilizado na investigação que tem seus resultados aqui apresentados pode ser dividido em três blocos:

Em um primeiro bloco está o livro de Hannah Arendt *Eichmann em Jerusalém: um relato sobre a banalidade do mal* (2007), visto ser nesta obra que a autora tece considerações acerca do julgamento de Adolf Eichmann e especialmente acerca de sua personalidade.

Em um segundo bloco estão artigos científicos que tratem a banalidade do mal em Hannah Arendt, dando especial atenção aos que foram publicados em periódicos científicos com um grande grau de alcance e com melhor qualificação no Webqualis.



Um terceiro bloco, mas não menos importante é constituído por obras cinematográficas, sendo elas: o filme de Margarethe Trotta *Hannah Arendt* (2012) e o julgamento de Eichmann pelo Tribunal Especial de Jerusalém que são disponibilizados gratuitamente na internet.

No que diz respeito a metodologia, destaca-se que a perspectiva teórico-metodológica empregada no desenvolvimento da pesquisa foi de cunho bibliográfico e documental. Abordagens que são destacadas pelo fato do conceito a ser trabalhado foi apresentado em um livro e seus principais desdobramentos foram propostos em livros ou artigos científicos, no que diz respeito a análise documental essa ganha destaque pelo fato das gravações do julgamento de Eichmann ganhar importância no decorrer da averiguação.

Primeiramente foram selecionados artigos científicos que tratam a banalidade do mal em Hannah Arendt, sendo selecionados levando em consideração artigos de autores reconhecidamente competentes no que se refere a temática. Foram selecionados cerca de cinco artigos visto que a parte central do projeto é a leitura sistemática do livro *Eichmann em Jerusalém: um relato sobre a banalidade do mal* (2007). Com a leitura desses artigos buscou-se se cercar de mecanismos teóricos necessários para a leitura da obra supracitada.

Posteriormente foi trabalhado o livro já citado, buscando a compreensão do conceito arendtiano de banalidade do mal tentando desde o princípio o relacionar com os problemas vigentes nos dias de hoje.

Logo em seguida fora assistido o filme citado anteriormente que é uma obra baseada nos diários de Hannah Arendt por ocasião de seu trabalho como enviada especial da revista *New Yorker*. Buscou-se com a averiguação do filme compreender quais foram as impressões da filósofa em relação ao julgamento e especialmente no que diz respeito à figura de Eichmann.

Correlacionando com a fase anterior foram assistidos na íntegra o julgamento do burocrata nazista, buscando com isso entender porque Arendt e grande parte dos que estiveram presentes no julgamento se assustaram com a “normalidade” da figura de Eichmann, ou seja, perceberam que não se tratava de um “monstro”, mas de um cidadão comum.

Por fim, fora buscado com a pesquisa relacionar o mal descrito e refletido pela autora nos dias atuais.

Resultados e discussão

Tornam-se corriqueiras afirmações de que vivemos “tempos difíceis”. Guerras, terrorismos, intolerância religiosa, crise econômica e do sistema financeiro, crise de confiança nas instituições, crise política, crise de sustentabilidade, catástrofes ambientais, mudanças climáticas, crise de valores, crise dos paradigmas e mudanças epistemológicas, em resumo: tempos de crises. Ou como afirma Marcelo Andrade (2009, p. 109): “crise de época, para sinalizar que não vivemos simplesmente mais uma crise de épocas.” Se para buscar uma compreensão dos problemas que assolam a humanidade no período atual recorrêssemos a Hannah Arendt (1987, p. 7) a expressão a ser utilizada seria “tempos sombrios”.

Nome e pensamento da filósofa em questão são trazidos para a discussão visto que essa de maneira perspicaz ao ser escalada pela revista *New Yorker* para cobrir o julgamento do burocrata e oficial nazista Adolf Eichmann não apenas relata os acontecimentos de maneira jornalística, seu trabalho culmina com a redação do livro *Eichmann em Jerusalém: um relato sobre a banalidade do mal* (2007), no qual forja o conceito de banalidade do mal, que orientará as investigações da presente pesquisa.

É necessário destacar a maneira que fora elaborado o Tribunal de Jerusalém. O Julgamento de Otto Adolf Eichmann ocorreu na década de 1960, sendo este encontrado com o nome de Ricardo Klement em um subúrbio de Buenos Aires na Argentina e sequestrado em maio de 1960 por um comando especial do exército israelense, sendo levado para Jerusalém para o que deveria ser o maior julgamento de um carrasco nazista depois do Tribunal de Nuremberg.

O roteiro estava preparado para que o julgamento do ex nazista fosse uma lição para mostrar ao mundo os perigos da ideologia nazista, revelar como os nazistas eram monstruosos. Entretanto, algo desproporcional ocorrera com o desenrolar do julgamento ao longo dos 14 meses que esse se estendera, os mais de 500 jornalistas presentes e os envolvidos no processo perceberam que quanto mais inflamada era a retórica da acusação, quanto maior terror era expresso pelas testemunhas a figura do “monstro” Adolf Eichmann se desfazia, visto que ficava claro o quão comum era o homem por trás da personalidade de Eichmann.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Diante disso, Hannah Arendt ao invés de retratar Eichmann como um gênio do mal como espera seus leitores da revista *New Yorker* ou como um racista convicto e violento ela o descreveu como um medíocre burocrata cumpridor de ordens, um homem normal sem a condição de avaliar o mal que praticava. Com isso, Arendt forja o conceito de banalidade do mal, sobre o qual a autora afirma:

Há alguns anos, em relato sobre o julgamento de Eichmann em Jerusalém, mencionei a “banalidade do mal”. Não quis, com a expressão, referir-me a teoria ou doutrina de qualquer espécie, mas antes a algo bastante factual, o fenômeno dos atos maus, cometidos em proporções gigantescas – atos cuja raiz não iremos encontrar em uma especial maldade, patologia ou convicção ideológica do agente; sua personalidade destacava-se unicamente por uma extraordinária superficialidade. (ARENDR, 207, p. 145)

De maneira simplória como define Wagner Pereira (2011, p. 21): é o mal que possibilita a destruição do outro sem causa alguma, sem motivação ideológica ou mesmo patológica. Ou seja, o mal que não é projetado ou racionalizado por quem pratica, que por sua vez se torna incapaz de refletir sobre seus atos.

Com a cunhagem do conceito de banalidade do mal a autora não isenta de maneira alguma Eichmann na participação da engrenagem nazista que propiciou o holocausto (*shoah*) nem tampouco busca tratar do grau de participação do mesmo em todo o processo, mas essa se ocupa de uma reflexão que coloca o burocrata em questão como caso modelar para tratar o mal que de fato só se torna imenso quando se torna banal e, por isso, compartilhado por muitos.

Sobre a importância da reflexão de Hannah Arendt, Gabriela Tessitore afirma:

A principal lição extraída desse célebre julgamento, a partir da análise do comportamento de Eichmann – condenado, ao final, à pena de morte pela corte de Jerusalém -, que, de fato, organizou seus atos de forma a colaborar com o massacre de seis milhões de judeus sem que isso fosse atribuído nem as suas convicções ideológicas nem a motivações diabólicas, foi o reconhecimento da *banalidade do mal*. (TESSITORE, 2009, p. 102)

De fato Eichmann não era um homem guiado por uma ideologia fanática, ele não era um fanático em si, era um homem absolutamente normal, apesar disso e, apesar de não ser capaz de dar significado aos acontecimentos e a seus próprios atos fora fundamental na estrutura do holocausto (*shoah*).

O caso de Eichmann é modelar, que nos leva a refletirmos sobre como um Estado produziu agentes que funcionaram de maneira tão eficaz no que diz respeito a serem reprodutores fiéis de seus objetivos. Pois bem, o holocausto (*shoah*) é algo sem precedentes na humanidade, algo terrível que só foi possível por conta da participação de pessoas comuns como Adolf Eichmann.

Diante disso uma pergunta se torna pertinente: como essa banalidade do mal se manifesta hoje? Arendt chegou ao conceito de banalidade do mal diante de um genocídio de proporções gigantescas, e do julgamento de um dos seus atores. Mas o mal não se limita a esses momentos extremos, desta forma, como definir o mal? Como tem se manifestado o mal neste início do século XXI? E será que muitos reagiram de forma banal aos episódios de mal que vivenciaram?

A banalidade do mal apresentado por Hannah Arendt não é o mal orquestrado ou em seus aspectos psicológicos, mas o mal corriqueiro, o que é praticado de maneira irrefletida. O tipo de mal praticado aqui é o mal que é feito com o agente que o pratica pensando estar fazendo o bem, são diversos fatos que podem ser destacados nos últimos anos, mas detém-se aqui em apenas três, na verdade o primeiro é um conjunto de fatos.

1- O Brasil foi tomado por uma onda de “justiceiros” no ano de 2014, “cidadãos de bem” imbuídos de um senso de justiça promoviam espancamentos e linchamentos em jovens que cometiam pequenos delitos, estando certos de praticarem a justiça acabavam por atropelá-la e praticavam a barbárie.

2 – Discussões em torno da redução da maioria penal no Brasil são feitas tanto como base um sentimento de insegurança, sentimento este que é alimentado com o sentimento de revanchismo latente que fica claro nos argumentos apresentados por parte da “população comum” que o defende, visto que estes não apresentam nenhum dado estatístico, histórico ou sociológico para defender seu posicionamento. O que fazem é querer que jovens infratores sejam castigados (de todas as maneiras possíveis) por conta das infrações que cometem, na inviabilidade de uma pena capital, se contentam com



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

a vingança de os ver nas prisões, sem ao menos refletir sobre quais os resultados destes ficarem encarcerados.

3 – O terceiro fato se apresenta de uma forma diferente, não se vê aqui o “cidadão comum” como partícipe de um mal irrefletido, mas o fato de este estar familiarizado com o mal de tal maneira que não é capaz de refletir acerca de sua rudeza e crueldade. No início de 2015 circulou nas redes sociais a imagem de um garotinho síria que se rendeu quando um fotógrafo, na verdade o ano era 2012 e o fotojornalista turco Osman Sagirli estava no assentamento para refugiados na Síria mas a foto foi postada recentemente no twitter de Nadia Abu Shaban, também fotojornalista, baseada na faixa de Gaza. A imagem viralizou, foi vista por mais de 1,8 milhão de pessoas, sendo Adi Hudea inclusive erroneamente identificado como menina em diversos posts das redes sociais. O que nos é apresentado aqui é o fato das pessoas não se importarem com o garotinho em si, não perceberem o tamanho do mal que ele convive e tratar a imagem simplesmente por sua “beleza”, ou seja, perdem a capacidade de refletir acerca do mal e suas facetas.

Os três fatos apresentados é uma alerta para a permanência da banalidade do mal nos dias atuais, visto que o mal praticado, o mal cotidiano, que não se pensa acerca de seus efeitos e potencialidades é promovido por cidadãos comuns, pais de família, trabalhadores e com valores éticos bem definidos.

Conclusão

Na medida que Hannah Arendt assistia ao julgamento do oficial nazista Adolf Eichmann a autora se deparava com as sombras das dificuldades de seu próprio tempo, procurou com suas reflexões, através de pistas e indagações dar um pouco de luz a essas sombras. Pôde ser notado com a presente investigação que o mal praticado por pessoas como Adolf Eichmann não se esgotou ao período de análise da autora, pessoas com essas características continua existindo e praticando o mal de maneira irrefletida e pensando estar fazendo o bem.

O mal que destrói a humanidade pode até ser planejado e orquestrado por grandes mentes malignas, mas é levado a cabo por homens comuns, homens que são vistos nas ruas todos os dias, ou como afirma Hannah Arendt, homens como eu e você. O mal banal está presente em nosso cotidiano, visto que o homem comum que o pratica o faz sem ao menos o perceber. As considerações de Hannah Arendt servem como um alerta no que diz respeito a prática do mal em nosso tempo, pois destaca que essa prática é bem mais comum e cotidiana do que muitos tendem a acreditar.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, M. A banalidade do mal e as possibilidades da educação moral: contribuições arendtianas. **Revista Brasileira de Educação**, v.15, n.43, p. 109-125, jan./abr. 2009. ISSN 1809-449X.

ARENDT, H. Eichmann em Jerusalém: um relato sobre a banalidade do mal. São Paulo: Companhia das Letras, 2007. 336p.

_____. **Homens em tempos sombrios.** São Paulo: Companhia das Letras, 1987.

_____. **Origens do Totalitarismo: Anti-semitismo; Imperialismo; Totalitarismo.** São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

ARENDT, H. Eichmann em Jerusalém: um relato sobre a banalidade do mal. São Paulo: Companhia das Letras, 2007. Resenha de TESSITORE, G. **Revista Juris da Faculdade de Direito – FAAP JURI**, São Paulo, v.2, n.882/09 lauda n.3, p. 99-102, semestral, jul./dez. 2009. ISSN 2175-2230.

JEHA, J. **Monstros como metáfora do mal.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. ISBN 9788570416230.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

PEREIRA, W. O Julgamento de Nuremberg e o de Eichmann em Jerusalém: o cinema como fonte, prova documental e estratégia pedagógica. São Paulo: Prefeitura da Cidade de São Paulo, 2011. 26p. Apostila.

TROTTA, M. **Hannah Arendt**. [Filme-vídeo]. Margarethe Von Trotta, direção de Margarethe Von Trotta. Som: Andre Mergenthaler. Alemanha / França: 2012, Heimat Film GMBH, 109 min. Cor 35 mm.



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

Errata

Trabalho suprimido nos Anais 2014



Estudo morfométrico do tórax e suas relações com o transplante de pulmão¹

Grasielle Silva Santos², Joaquim Dias da Costa Neto², Fernanda Cristyna Fonseca Selaysim Costa²,
Mariana Dalila Oliveira Silvério², Tathyanne Tremura Rezende², Cláudio Silva Teixeira³

¹Parte do projeto de iniciação científica de graduação do primeiro autor, financiada pela UniRV.

²Graduandos do Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde (UniRV). Email: grasivips@hotmail.com

³Orientador, Prof. Ms. Cláudio Silva Teixeira. Email: claudioanatomia@yahoo.com.br

Resumo: O transplante pulmonar é uma terapia, iniciou-se na década de 80 e tornou-se uma técnica bem sucedida para pacientes com doenças pulmonares terminais não neoplásicas. Hoje, aproximadamente 150 instituições, no mundo, realizam mais de 2500 transplantes pulmonares por ano. Um dos desafios enfrentados na técnica de transplante pulmonar é estabelecer a compatibilidade de tamanho entre o pulmão do doador e a caixa torácica do receptor, atualmente são usados nomogramas baseados em idade, sexo e altura para estabelecer a compatibilidade. A pesquisa realizada teve como objetivo estabelecer alguma relação antropométrica entre o esterno, a caixa torácica e os pulmões, de forma a inferir sobre a possibilidade de um novo método que estabeleça a compatibilidade entre os pulmões do doador e a caixa torácica do receptor. O estudo foi feito em 25 cadáveres adultos (masculino). Foram abordados aspectos anatômicos e fisiológicos do aparelho respiratório, bem como as indicações para o transplante pulmonar, as modalidades de transplante, e as características dos doadores de pulmões. Os resultados apontam pelo “Test T” que todas as medidas do tórax relacionadas aos pulmões apresentaram diferenças significativas entre elas (Sig < 0,05), porém, no ‘Teste de medidas emparelhadas’ as medidas súpero-inferior do pulmão direito e esquerdo não apresentaram diferenças significativas (Sig > 0,05). Com base nos dados morfométricos encontrados na pesquisa, é possível a criação de um modelo matemático que possa prever de maneira satisfatória a capacidade pulmonar total (CPT) e também o tamanho do pulmão tanto do doador quanto do receptor. Dessa forma, seria possível a avaliação precisa da compatibilidade pulmonar através de métodos rápidos, com baixo custo e não invasivos, reduzindo tanto os riscos operatórios quanto a morbidade e mortalidade pós-operatória no transplante pulmonar.

Palavras chave: Transplante de pulmão, Estudo morfométrico pulmonar.

Morphometric study of the thorax and its relations with the lung transplant

Keywords: Lung transplant, Lung Morphometric study

Introdução

O transplante pulmonar é uma terapia, iniciou-se na década de 80 e tornou-se uma técnica bem sucedida para pacientes com doenças pulmonares terminais não neoplásicas. Hoje, aproximadamente 150 instituições, no mundo, realizam mais de 2500 transplantes pulmonares por ano. Qualquer paciente com uma doença pulmonar crônica progressiva, sem resposta aos tratamentos clínicos ou cirúrgicos existentes, deve ser considerado para o transplante pulmonar (Biscegli et al., 2009).

O tórax é a parte superior do tronco, contendo órgãos como o coração e os pulmões. Também o esôfago o percorre, e os brônquios principais (derivados da divisão da traqueia), troncos venosos, arteriais e linfáticos, nele se encontram (Dangelo e Fattini, 2011).

Os pulmões, órgãos responsáveis pela respiração, expõem diferenças com relação as suas formas. Assim, o direito apresenta-se maior que o esquerdo, contendo duas fissuras e, conseqüentemente, três lobos. Enquanto o direito, sendo menor, exibe uma fissura e dois lobos (Gray’s, 2011).

Os pulmões são parte essencial do sistema respiratório, os quais têm como objetivo principal fornecer oxigênio suficiente para todos os tecidos e, ao mesmo tempo, remover o excesso de dióxido de carbono do corpo. Dessa forma, a respiração se baseia em quatro funções básicas, sendo elas: Ventilação pulmonar, onde na inspiração o ar atmosférico entra nos alvéolos do pulmão, e na expiração o ar sai dos pulmões para o ambiente; troca de gases (oxigênio e dióxido de carbono) entre o sangue e os alvéolos pulmonares; transporte de gases para as células dos tecidos corporais; e os mecanismos de controle da respiração (Guyton et al., 2011).



Qualquer paciente com uma doença pulmonar crônica progressiva, sem resposta aos tratamentos clínicos ou cirúrgicos existentes, deve ser considerado para o transplante pulmonar. Podem-se agrupar as indicações mais frequentes em quatro categorias:

- Pneumopatias vasculares: hipertensão pulmonar primária ou secundária;
- Pneumopatias supurativas: fibrose cística, bronquiectasias;
- Pneumopatias restritivas: FPI, sarcoidose, histiocitose de células de Langerhans, linfangioleiomiomatose, silicose;
- Pneumopatias obstrutivas: DPOC, enfisema por deficiência de alfa-1-antitripsina, bronquiolite obliterante (Biscegli et al., 2009).

Atualmente, existem diferentes modalidades para o transplante pulmonar, como: transplante unilateral, transplante bilateral sequencial, transplante cardiopulmonar e transplante lobar (Camargo et al., 2007).

A compatibilidade de tamanho entre o doador e o receptor é uma característica fundamental. O método mais confiável compara o volume pulmonar do doador e do receptor, usando nomogramas padrões, baseados na idade, sexo, e altura. Caso o pulmão exceda a capacidade da caixa torácica pode haver dificuldades hemodinâmicas no fechamento do tórax ao final do procedimento (Fernandez et al., 2009).

Assim, um dos desafios enfrentados na técnica de transplante pulmonar é estabelecer a compatibilidade do tamanho entre o pulmão do doador e a caixa torácica do receptor, atualmente são usados nomogramas baseados em idade, sexo e altura para estabelecer a compatibilidade (Camargo et al., 2007). A pesquisa realizada teve como objetivo estabelecer alguma relação antropométrica entre o esterno, a caixa torácica e os pulmões, de forma a determinar a possibilidade de um novo método que estabeleça a compatibilidade entre os pulmões do doador e a caixa torácica do receptor.

Material e métodos

Este trabalho é o resultado de um estudo de campo descritivo macroscópico em cadáveres humanos indigentes com abordagem quantitativa que visou analisar o tamanho do osso esterno, relacionado à medida dos pulmões e ao diâmetro do tórax.

A pesquisa foi realizada nos Laboratórios de anatomia Humana da Universidade de Rio Verde - GO e Universidade Federal de Uberlândia – MG, onde se obteve o Termo de Autorização, sendo composta por 25 cadáveres indigentes do sexo masculino, resultando num total de 25 tórax e 50 pulmões.

Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Rio Verde (067/2013) para aprovação dos procedimentos que foram adotados, conforme a Lei 8.501/92, citada no preâmbulo desta resolução, que dispõe sobre a utilização de cadáveres não reclamados para fins de estudo, ensino e pesquisa científica.

Os dados foram coletados nas seguintes fases: 1ª Fase: preparação dos equipamentos e dos materiais que serão utilizados: paquímetro metálico 150 mm 6" (marca Vonder), régua (30 cm, acrílico duro), fio urso e câmera digital 14 (marca Cyber-shot). 2ª Fase: foi medido o comprimento do osso esterno da incisura jugular até processo xifoide, utilizando o fio urso. Feito isto, ele foi colocado sobre a régua, onde se obteve a medida procurada. De forma análoga foi feita a largura do osso esterno, partindo-se da I incisura costal do lado direito até a I incisura costal do lado esquerdo, em sequência foi coletado no corpo do esterno IV incisura costal direita até a IV incisura costal esquerda. 3ª Fase: foram feitas as medidas antero-posterior, latero-lateral e supero-inferior dos pulmões direito e esquerdo.

As fases anteriores foram executadas somente pelos pesquisadores e pelo orientador, que foram devidamente treinados para a realização desses procedimentos, para que não ocorressem diferenças significativas entre os resultados.

Os resultados foram submetidos à análise estatística através do pacote estatístico SPSS versão 12 (*Statistical Package Social Sciences*). O SPSS é um software aplicativo (programa de computador) do tipo científico, acrônimo de *Statistical Package for the Social Sciences* - pacote estatístico para as ciências sociais.

**Resultados e Discussão**

A amostra foi composta de 25 cadáveres, onde foram feitas onze medidas em relação ao tórax, três delas relacionadas ao osso esterno (largura do esterno entre a I e II costelas, largura do esterno entre a IV e V costela, e distância da incisura jugular ao processo xifoide), outras três em relação a cada pulmão (antero-posterior, latero-lateral, ápice à língula) e uma medida em relação a cada hemitórax (supero-inferior). A partir desses dados foram feitas as médias e o desvio padrão. Destaca-se o maior desvio padrão para a medida súpero-inferior do tórax esquerdo ($Dp \pm 4,25\text{cm}$) e o menor desvio padrão para a largura do esterno entre a I e II costelas ($Dp \pm 0,95\text{cm}$).

As medidas do tórax foram comparadas com o objetivo de avaliar se a diferença entre elas foram, estatisticamente, significativa. Esses dados estão presentes na Tabela 1. Em todas as medidas foi observada diferença estatística significativa ($\text{Sig} < 0,05$). Porém, no teste de amostras emparelhadas, observa-se que as medida súpero-inferior entre os pulmões direito e esquerdo não foram significativas ($\text{Sig} > 0,05$). Dessa forma, se obtiver a medida de um deles, será possível estabelecer a medida do outro.

Tabela 1. Teste t comparando as médias do tórax e dos pulmões

Regiões Analisada	T	Df	Sig. (2 extremidades)
Largura do Esterno (Manúbrio entre I e II costela) cm	21,202	24	0,000
Largura do Esterno (Manúbrio entre IV e V costela) cm	21,390	24	0,000
Distância da incisura jugular ao processo xifoide (cm)	45,964	24	0,000
Distância do ápice à língula de pulmão direito cm	29,676	24	0,000
Distância do ápice à língula do pulmão esquerdo cm	33,114		0,000
Medida antero-posterior pulmão direito cm	22,766	24	0,000
Medida antero-posterior pulmão esquerdo cm	16,554	24	0,000
Medida látero-lateral do pulmão direito cm	21,001	24	0,000
Medida látero-lateral do pulmão esquerdo cm	14,026	24	0,000
Medida súpero inferior do tórax direito (ápice à base do pulmão) cm	26,916	24	0,000
Medida súpero inferior do tórax esquerdo (ápice à base do pulmão)	25,251	24	0,000

Sig < 0,05 existe diferença – Sig > 0,05 não existe diferença.

Com o intuito de verificar se houve relação entre as variáveis, aplicou-se a correlação de Pearson em ambos os hemitórax. No hemitórax esquerdo foi encontrada uma relação direta entre a largura do esterno da 1 a 2 costela com a medida súpero-inferior do hemitórax esquerdo, quanto maior a largura do esterno, maior a medida súpero-inferior do hemitórax. Também foram encontradas outras relações que estão presentes na tabela 2.

Tabela 2. Correlação de Pearson entre as medidas do hemitórax esquerdo

Centímetros (cm)	N (25)	LE ⁴	DAL ³	MAP ¹	MSI ²
1	0,291	0,356	0,538**		
0,291	1	0,147	0,778**		
MAP ¹	Correlação de Pearson	0,356	0,147	1	-0,008

¹Medida anteroposterior do pulmão esquerdo, ²Medida súpero-inferior do tórax, ³Distância do ápice à língula do pulmão, ⁴Largura do Esterno (Manúbrio entre IV e V costela) (cm)

*Correlação significativa no nível de 0,05

** Correlação significativa no nível de 0,01



Na tabela 3, foi apresentada a correlação de Pearson relativa às medidas do hemitórax direito, onde se observou uma relação direta entre a medida súpero-inferior do hemitórax direito com a distância do ápice à língula do pulmão direito, e com a medida anteroposterior do pulmão direito. Encontrou-se também uma relação direta entre a medida anteroposterior do pulmão direito e a distância do ápice à língula do pulmão direito.

Tabela 3. Correlação de Pearson entre as medidas do hemitórax direito.

Centímetros (cm)	N (25)	LE ⁴	DAL ³	MAPT ²	MSI ¹
Largura do Esterno (Manúbrio entre IV e V costela)	Correlação de Pearson	1	0,247	0,463*	0,299
Distância do ápice à língula de pulmão direito	Correlação de Pearson	0,247	1	0,578**	0,876**
Medida anteroposterior pulmão direito	Correlação de Pearson	0,463*	0,578**	1	0,671**
Medida súpero-inferior do tórax direito (ápice à base do pulmão)	Correlação de Pearson	0,299	0,876**	0,671**	1

¹Medida súpero inferior do tórax, ²Medida anteroposterior do tórax, ³Distância do ápice à língula do pulmão, ⁴Largura do Esterno (Manúbrio entre IV e V costela) (cm).

* Correlação significativa no nível de 0,05 - ** Correlação significativa no nível de 0,01

Ouwens et al., (2002) relatam que no transplante pulmonar, nenhum método disponível garante um tamanho pulmonar apropriado em relação ao tamanho da caixa torácica, e ainda não se estabeleceu qual a melhor abordagem para a verificação dessa compatibilidade de tamanho.

Segundo Barnard et al., (2013), atualmente, os dados disponíveis não são satisfatórios para o desenvolvimento de um protocolo que verifique adequadamente a compatibilidade de tamanho pulmonar entre os doadores e os receptores. Na pesquisa realizada, quando analisado o hemitórax esquerdo foi encontrada uma relação direta entre a largura do esterno da I à II costela com a medida súpero inferior do hemitórax, e verificou-se também a existência de uma proporção direta entre a medida súpero inferior do hemitórax e a distância do ápice à língula do pulmão. Além disso, no hemitórax direito, foi encontrada uma relação direta entre a medida súpero-inferior do hemitórax e as medidas anteroposterior e do ápice à língula do pulmão.

Estudos realizados por Ouwens et al., (2002) revelaram que uma incompatibilidade de tamanho entre o pulmão do doador e a caixa torácica do receptor podem estar associados à problemas clínicos e funcionais. Complicações de curto prazo podem envolver atelectasia persistente, pneumotórax persistente e a necessidade de uma estadia maior na unidade de tratamento intensivo. A longo prazo foi observada a diminuição da capacidade máxima de exercício físico de 6 a 12 meses após o transplante pulmonar, observou-se ainda a ocorrência precoce da síndrome da bronquiolite obliterante.

Em sua pesquisa, Aigner et al., (2005), relatam a realização de 98 transplantes pulmonares onde se usou a capacidade pulmonar total (CPT), calculada a partir da altura e sexo do doador, e também do receptor, como medida de avaliação da compatibilidade de tamanho pulmonar. Devido à incompatibilidade do tamanho pulmonar, em 24 transplantes foi necessária a redução perioperatória do pulmão do doador, o que apresentou um risco adicional à cirurgia.

Com base nos dados morfométricos encontrados na pesquisa, é possível a criação de um modelo matemático que possa prever de maneira satisfatória a CPT e também o tamanho do pulmão tanto do doador quanto do receptor. Dessa forma, seria possível a avaliação precisa da compatibilidade pulmonar através de métodos rápidos, com baixo custo e não invasivos.

Conclusão

Atualmente, não está definido qual o melhor método de avaliação da compatibilidade de tamanho pulmonar, e não existe nenhum protocolo adequado que se refere a essa avaliação. Com base nos dados obtidos nessa pesquisa, é possível a criação de um método satisfatório que forneça maior precisão na



IX CICURV

Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

avaliação de compatibilidade de tamanho. Dessa forma, seria possível reduzir tanto os riscos operatórios, quanto a morbidade e mortalidade pós-operatória no transplante pulmonar.

Agradecimentos

Ao Prof. Me. Cláudio Silva Teixeira, pela revisão e sugestões, e à Universidade de Rio Verde (UniRV), pelo apoio financeiro.

Referências bibliográficas

AIGNER, C. et al. **Extended donor criteria for lung transplantation - a clinical reality**. European Journal of Cardio-thoracic Surgery, 2005; 27: 757–761

BARNARD, J.B. et al. **Size matching in lung transplantation: An evidence-based review**. The Journal of Heart and Lung Transplantation, 2013; 32: 849–860

BISCEGLI, F.J et al. **Transplante pulmonar**. Revista de Medicina. 88(3). Ed. Especial. São Paulo, 2009, pp. 111-122.

CAMARGO, J. J. et al. **Transplante de pulmão: indicações atuais**. In: CAMARGO, José J; PINTO, F. D. R. Tópicos de atualização em cirurgia torácica. Sociedade Brasileira de Cirurgia Torácica, 2007. Disponível em: www.sbct.org.br. Acessado em 19 out 2012.

FERNANDEZ, F. G.; PATTERSON, G. A. **General Thoracic Surgery**. 7 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2009. Cap.98, pp 1241-1263.

OUWENS, J.P. et al. **Size matching in lung transplantation using predicted total lung capacity**. European Respiratory Journal, 2002; 20: 1419–1422.

WEST J.B. **Respiratory Physiology: The Essentials**. 9ª Ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2012.