



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

II ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 16 a 20 de outubro de 2017



Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada - PGB



LIVRO DE RESUMOS

II ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 16 a 20 de outubro de 2017



Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada - PGB

ORGANIZADORES DESTE LIVRO

Prof.^a Dr.^a Lindamir Hernandez Pastorini
Gabriel Rezende Ximenez

NÚMERO DO PROCESSO

7353/2017

COORDENAÇÃO DO EVENTO

Prof.^a Dr.^a Lindamir Hernandez Pastorini

DOCENTES ENVOLVIDOS

Prof. Dr. Henrique Ortêncio Filho
Prof. Dr. Luiz Antônio de Souza
Prof. Dr. Ricardo Massato Takemoto

COMISSÃO CIENTÍFICA

Prof.^a Dr.^a Alessandra Valéria De Oliveira (UEM/DBC)
Prof. Dr. Celso João Rubin Filho (UEM/DBI)
Dr.^a Eliane da Silva Fernandes (UEM/PEA)
Prof.^a Dr.^a Maria De Los Angeles Perez Lizama (UNICESUMAR)
Prof. Dr. Mateus Arduvino Reck (UEM/DBI)
Prof.^a Dr.^a Mariza Barion Romagnolo (UEM/DBI)
Prof.^a Dr.^a Maria Auxiliadora Milaneze Gutierre (UEM/DBI)
Prof. Dr. Sidnei Petroni (UFMS/CESNORS)
Prof. Dr. Ricardo Massato Takemoto (UEM/PGB/NUPELIA)
Dr. Rodrigo Junio Da Graça (UEM/PGB)

SECRETÁRIA DO PGB

Maria Estela Afonso

ESTAGIÁRIA DO PGB

Andressa Bueno

COMISSÃO ORGANIZADORA

Andressa Bueno
Gabriel Rezende Ximenez
João Vitor Fonseca da Silva
Priscilla Esclarski
Rafael de Oliveira Franca
Regiane Silva
Tatiane Mantovano

COMISSÃO DE APOIO/MONITORIA

Amanda Aparecida Oliveira do Carmo
Ana Carolina da Silva Charbem Aarão
Anahiê Bortoncello Prestes
Caroline Barbeiro

II ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 16 a 20 de outubro de 2017



Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada - PGB

Crislei Larentis
Gabriela Barbosa Navarro de Paula
Gisele Silva Costa Duarte
Helen Cassia Proença
Kátia Farias Vitali
Lainy Leiny de Lima
Larissa Éllen Coelho
Letícia Mônica Garcia Franco
Louise Cristina Gomes
Luana Martos
Mariane Gavazzoni
Matheus Gimenez Buzo
Patrícia Gonçalves Sbais
Raisa Gonçalves Silva
Sama Beatriz Kuhn
Samara Colaoto Herreiro
Taysi Pereira Firmino
Thais Marcílio

AGRADECIMENTOS

Universidade Estadual de Maringá - UEM

Pró Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação da Universidade Estadual de Maringá – PPG/UEM

Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá – CCB/UEM

Fundação Araucária

CAPES

PATROCÍNIO E APOIO:

Caixa Econômica Federal

Fundação Araucária

Pódium Impressões



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

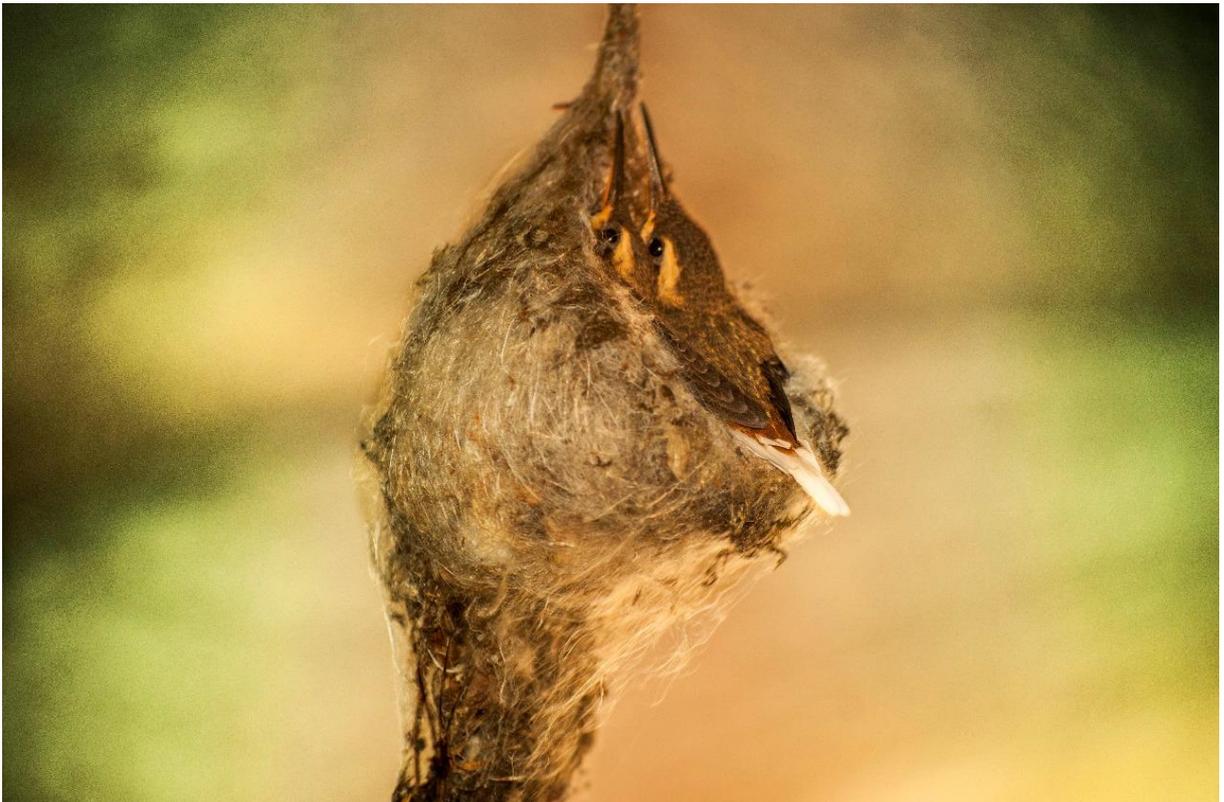
II ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 16 a 20 de outubro de 2017



Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada - PGB

FOTOGRAFIAS VENCEDORAS DO CONCURSO



1º LUGAR

Título: “Berçário do Rabo-branco”

Autora: Priscilla Esclarski

Local: Fênix – PR, BR

Data: 18/set/2017



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

II ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 16 a 20 de outubro de 2017



Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada - PGB



2º LUGAR

Título: “Ganhar ou perder, viver ou morrer (aranha predando mosca)”

Autor: Marcelo Rodrigues Freitas de Oliveira

Local: Guararapes – SP, BR

Data: fev/2016



3º LUGAR

Título: “O abraço do apuinzeiro”

Autora: Priscilla Esclarski

Local: Iranduba – AM, BR

Data: 22/fev/2014



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

II ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 16 a 20 de outubro de 2017



Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada - PGB

RESUMOS



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

II ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 16 a 20 de outubro de 2017



Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada - PGB

BOTÂNICA

**DISTRIBUIÇÃO DE DILLENACEAE SALISB. NUM TRECHO DO ALTO RIO PARANÁ****Alexandrina Pujals**Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais
PEA/UEMale_pujals@hotmail.com**Dra. Mariza B. Romagnolo**

Departamento de Biologia – DBI/UEM

Carlos Eduardo Bento Fernandes

Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura – Nupélia/UEM

Luiz Antônio Frazatto Fernandes

Ciências Biológicas – UEM

Dra. Kazue Kawakita

Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura – Nupélia/UEM

Introdução

O alto rio Paraná possui um padrão de canais anastomosados, apresentando ambientes com alta heterogeneidade ao longo de seu curso. Sendo o único trecho ainda livre de barragens, ainda é regulado pelos pulsos de inundação, mantendo as estruturas das comunidades (AGOSTINHO et al., 2004).

O estudo da distribuição geográfica das espécies gera subsídio para compreensão de sua ocorrência, ajudando a identificar padrões de dispersão e endemismos. Auxilia na tomada de decisões em prol da Conservação de espécies e locais, também ajuda compreender as mudanças climáticas e geomorfológicas que ocorrem ao longo do tempo (CABRERA; WILLINK, 1980).

Dilleniaceae Salisb. é uma família de eudicotiledôneas, apresentando todas as formas de vida (menos frequente herbáceas) representadas por 12 gêneros e cerca de 310 espécies no mundo. De acordo com Pereira e Gomes-Klein (2008) Dilleniaceae possui uma distribuição Neotropical. No Brasil, são encontrados 6 gêneros e cerca de 75 espécies, sendo 41, espécies endêmicas. Ocorrem em quase todos os domínios fitogeográficos, a exceção dos pampas (FLORA DO BRASIL 2020). Souza et al. 1997 e Souza et al. 2009 citam a ocorrência de três espécies de Dilleniaceae para esta região.



Nesse contexto, o objetivo do estudo foi levantar e investigar a distribuição das espécies de Dilleniaceae em um trecho do alto rio Paraná, ampliando os conhecimentos sobre a distribuição de Dilleniaceae para essa área, visando contribuir para a preservação da biodiversidade dessa região.

Material e Métodos

Área de estudo. Compreende o trecho superior do alto rio Paraná e sua planície de inundação, compreendendo parte do estados de Mato Grosso do Sul e Paraná, Brasil (22°38' a 22°57' S e 53°05' a 53°36' O). Na margem direita do rio Paraná há uma ampla planície aluvial que suporta uma grande acumulação de sedimentos, os quais deram origem às ilhas na calha do rio, gerando um complexo conjunto anastomosado de canais. (STEVAUX; SOUZA-FILHO; JABUR, 1997; AGOSTINHO *et al.*, 2004). Essa região está ocupada pela fitofisionomia conhecida como Floresta Estacional Semidecidual (FES), podendo ser subdividida em FES aluvial e FES submontana, ambas presentes na área estudada. (CAMPOS; SOUZA, 1997).

Coleta e análise de dados. Por meio de consulta ao material botânico acervado no Herbário do Nupelia (HNUP), foi efetuada uma lista das espécies acervadas no herbário e referente às espécies de Dilleniaceae coletadas num trecho do alto rio Paraná. Foi elaborada uma listagem dos táxons organizados de acordo com a espécie, ocorrência, origem, endemismo e porte, conferidos pela Lista da Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL 2020). Considerando-se o trecho do alto rio Paraná estudado, localizado entre os estados de Mato Grosso do Sul e Paraná como um Sistema rio-planície de inundação, subdividiu-se em três subsistemas: Subsistema rio Paraná Margem Direita (SRPMD), que contém a área referente ao estado do Mato Grosso do Sul, Subsistema rio Paraná Central Ilhas (SRPCI), que contém as ilhas do canal central do rio Paraná e Subsistema rio Paraná Margem Esquerda (SRPME), que contém a área referente ao estado do Paraná, segundo classificação utilizada na área por Kawakita *et al.* (no prelo).

Resultados e Discussão

Levantaram-se 65 espécimes, distribuídos entre quatro espécies: *Davilla elliptica* A.St.-Hil. (dois espécimes), *Davilla nitida* A.St.-Hil. (dois espécimes), *Davilla rugosa* Poir.



(22 espécimes) e *Doliocarpus dentatus* (Aubl.) Standl. (39 espécimes –Tabela 1). Todas as espécies são nativas, não endêmicas, com hábito lianescente e crescem em substrato terrícola (FLORA DO BRASIL 2020).

A ocorrência de *Davilla nitida* não havia sido registrada para esse trecho do alto rio Paraná. Pereira e Gomes-Klein (2008) reportam que *Davilla elliptica* e *Davilla nitida* ocorrem em amplas áreas dentro do domínio do Cerrado, sendo que de acordo com a Lista das Espécies Flora do Brasil, *Davilla elliptica* não ocorre nos estados do Mato Grosso do Sul e Paraná (FLORA DO BRASIL 2020), entretanto, foram coletados dois espécimes um em cada estado (SRPMD e SRPME), o que é um novo registro para essa espécie na região.

As espécies *Davilla rugosa* e *Davilla nitida* possuem ocorrência contrária entre os estados do Mato Grosso do Sul e Paraná (FLORA DO BRASIL 2020), os registros encontrados de *Davilla nitida* confirmaram a distribuição, ocorrendo apenas no SRPMD. Contudo, *Davilla rugosa* apresentou coletas nos três Subsistemas. A espécie *Doliocarpus dentatus* apresentou distribuição pelos três Subsistemas, tendo mais coletas no SRPMD, segundo a Lista das Espécies Flora do Brasil possui ampla distribuição pelo Brasil (FLORA DO BRASIL 2020).

Referências

AGOSTINHO, A. A.; RODRIGUES, L.; GOMES, L. C.; THOMAZ, S. M.; MIRANDA, L. E. 2004. **Structure and functioning of the Paraná river and its floodplain: LTER - site 6 (PELD – sítio 6)**. Maringá. Eduem/Nupélia.

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. Threats for biodiversity in the floodplain of the Upper Paraná River: effects of hydrological regulation by dams. **International Journal of Ecohydrology & Hydrobiology**, v. 4, n. 3, p. 267-280, 1997.

CABRERA, A.; WILLINK, A. **Biogeografía de América Latina**. Secretaría General de la organización de los Estados Americanos. Serie de Biología. Monografías. v. 13, 1980.

CAMPOS, J.B.; SOUZA, M.C. Vegetação. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 331-342.

FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 27 Set. 2017.



IAPAR. **Agronegócio do Paraná**: Perfil e características das demandas das cadeias produtivas. Londrina: IAPAR, 2000. 277p. (Documento, 24)

PEREIRA, I. M.; GOMES-KLEIN, V. L. Taxonomia e ecologia da família Dilleniaceae nos Estados de Goiás e Tocantins. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S2, p. 975-977, 2008.

SOUZA, M. C.; CISLINSKI, J.; ROMAGNOLO, M. B. Levantamento florístico. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná**: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. EDUEM, Maringá, 1997. p. 343-368.

SOUZA, M. C.; KAWAKITA, K.; SLUSARSKI, S. R.; PEREIRA, G. F. Vascular flora of the Upper Paraná River floodplain. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 69, p. 735-745. 2009.

STEVAUX, J. C.; SOUZA-FILHO, E. E.; JABUR, I. C. A história quaternária do rio Paraná em seu alto curso. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 47-72.

Apoio: PELD, CNPq, CAPES, UEM, PEA, HNUP.

Tabela 1. Levantamento das espécies de Dilleniaceae coletadas em trecho do alto rio Paraná e acervadas no Herbário Nupelia (HNUP) Subsistema rio Paraná Margem Direita (SRPMD), Subsistema rio Paraná Central de Ilhas (SRPCI) e Subsistema rio Paraná Margem Esquerda (SRPME).

Espécies	Subsistema			Ocorrência		
	SRPCI	SRPMD	SRPME	MS	PR	Total
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.		1	1	1	1	2
<i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki		2		2		2
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	2	13	7	14	8	22
<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	3	27	9	30	9	39
Total de espécimes	5	43	17	47	18	65

**BIGNONIACEAE JUSS. NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO CAIUÁ (DIAMANTE DO NORTE, PARANÁ, BRASIL)**

Alexandrina Pujals
Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais
PEA/UEM
ale.pujals@gmail.com

Dra. Lúcia Garcez Lohmann
Instituto de Biociências/ USP

Dr. João Batista Campos
Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais
PEA/UEM

Dra. Kazue Kawakita
Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura
Nupélia/UEM

Dra. Mariza B. Romagnolo
Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura/DBI/UEM

Introdução

O Estado do Paraná possui grande diversidade de ambientes e ecossistemas, devido a colonização e a expansão de fronteiras agrícolas, esses ambientes foram gradativamente substituídos, restando cerca de 8% de áreas naturais (CAMPOS; COSTA FILHO, 2006). Dessas, uma parte encontra-se protegida como Unidades de Conservação, que representam uma das melhores estratégias de proteção do patrimônio natural e recuperação as áreas degradadas (JANDOTI, 2010). Com essa finalidade, foi criada em 1994 a Unidade de Conservação Estadual Estação Ecológica do Caiuá (ESEC Caiuá), considerada como um dos últimos remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual no Arenito Caiuá. Nesta unidade, Bignoniaceae possui grande abundância (PUJALS, 2014).

A família Bignoniaceae possui distribuição pantropical e inclui 82 gêneros e cerca de 830 espécies (LOHMANN; ULLOA, 2017). No Brasil, a família está amplamente distribuída pelas fitofisiomias brasileiras (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal). Até o momento, foram documentados 33 gêneros e 413 espécies para o Brasil



(LOHMANN, 2010), que podem apresentar hábito arbóreo, arbustivo e trepador. Este trabalho visa realizar o levantamento das espécies de Bignoniaceae da ESEC Caiuá.

Material e Métodos

Área de estudo. A Estação Ecológica do Caiuá (22° 29' S e 52° 51' O; 240-380 m), é um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, no município de Diamante do Norte, Estado do Paraná. A Estação é ocupada por floresta estacional em diferentes graus sucessionais, especialmente formação submontana e uma restrita faixa de formação aluvial (IAP, 2009).

Coleta e análise de dados. O material botânico foi coletado por pesquisadores da Universidade Estadual de Maringá em períodos anteriores ao deste projeto. As exsicatas coletadas foram depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Maringá (HUEM). Após a identificação do material, elaboramos uma lista das espécies conhecidas para a ESEC Caiuá até o momento. As espécies foram classificadas quanto ao hábito, origem e endemismo, utilizando os dados provenientes da Lista das Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL, 2020).

Resultados e Discussão

Ao todo, encontramos 20 espécies na ESEC Caiuá (Tabela 1), uma das quais, *Tecoma stans*, representa um arbusto naturalizado (Tabela 1). Das 19 espécies nativas da região, 15 são lianas, e quatro são árvores, i.e., *Jacaranda caroba* (caroba), *Handroanthus heptaphyllus* (ipê-roxo), *Handroanthus chrysotrichus* (ipê-amarelo) e *Zeyheria tuberculosa* (ipê-tabaco). Entre estas espécies, seis são endêmicas do Brasil (i.e., *Adenocalymma comosum*, *Fridericia speciosa*, *Jacaranda caroba*, *Tynanthus cognatus*, *Xylophragma myrianthum* e *Zeyheria tuberculosa*), indicando a importância da ESEC Caiuá para a conservação da Flora do Brasil.

Apoio: CAPES, CNPq, COMAFEN, IAP.



Referências

CAMPOS, J.B.; COSTA FILHO, L.V. Sistema ou conjunto de Unidades de Conservação? In: CAMPOS, J.B.; TOSSULINO, M.G.P.; MULLER, C.R.C. (Org.). **Unidades de Conservação: ações para a valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. p. 17- 22.

FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 27 set. 2017.

IAP. **Plano de manejo da Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte - PR**. Curitiba: IAP/GTZ, 2009.

JANDOTI, D. **Fitossociologia em um fragmento de floresta estacional semidecidual na estação ecológica do Caiuá, Paraná, Brasil**. 2010. 46 f. Dissertação (mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/95076>>. Acesso em: 3 set. 2017.

LOHMANN, L.G. Bignoniaceae. In: FORZZA, R.C; J.F.A. BAUMGARTZ; C.E.M. BICUDO; A.A. CARVALHO JR.; A. COSTA; D.P. COSTA; M.J. HOPKINS; P.M. LEITMAN; L.G. LOHMANN; L.C. MAIA; G. MARTINELLI; M. MENEZES; M.P. MORIM; M.A. NADRUZ-COELHO; A.L. PEIXOTO; J.R. PIRANI; J. PRADO; L.P. QUEIROZ; V.C. SOUZA; J.R. STEHMANN; L.S. SYLVESTRE; B.M.T. WALTER; D. ZAPPI (Ed.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. p.758-772

LOHMANN, L.G.; C. ULLOA ULLOA. 2017. **Bignoniaceae**. Iplants. Disponível em: <www.iplants.org>. Acesso em: 10 out. 2017.

PUJALS, A. **Fitossociologia em um fragmento de floresta estacional semidecidual na estação ecológica do Caiuá, Paraná, Brasil**. 2014. 38 f. Dissertação (mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Estadual de Maringá, 2014. Disponível em: <<http://nou-rau.uem.br/nou-rau/document/?code=vtls000212058>>. Acesso em: 5 set. 2017.



Tabela 1. Espécies de Bignoniaceae coletadas na Estação Ecologica do Caiuá (Diamante do Norte, Paraná).

Espécies	Origem	Endemismo	Porte	Voucher
<i>Adenocalymma bracteatum</i> (Cham.) DC.	nativa	não	liana	17869
<i>Adenocalymma comosum</i> (Cham.) DC.	nativa	sim	liana	8911
<i>Adenocalymma marginatum</i> (Cham.) DC.	nativa	não	liana	19406
<i>Adenocalymma</i> sp	-	-	liana	9512
<i>Anemopaegma chamberlaynii</i> (Sims) Bureau & K.Schum.	nativa	não	liana	18310
<i>Bignonia sciuripabulum</i> (K.Schum.) L.G.Lohmann	nativa	não	liana	10427
<i>Cuspidaria convoluta</i> (Vell.) A.H.Gentry	nativa	não	liana	8929
<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann	nativa	não	liana	9102
<i>Fridericia caudigera</i> (S.Moore) L.G.Lohmann	nativa	não	liana	24013
<i>Fridericia florida</i> (DC.) L.G.Lohmann	nativa	não	liana	19407
<i>Fridericia speciosa</i> Mart.	nativa	sim	liana	16394
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	nativa	não	árvore	-
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> Mattos	nativa	não	árvore	-
<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) A.DC.	nativa	sim	árvore	22176
<i>Mansoa difficilis</i> (Cham.) Bureau & K.Schum.	nativa	não	liana	19814
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	nativa	não	liana	9545
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth.	naturalizada	não	arbust	
<i>Tynanthus cognatus</i> (Cham.) Miers	da	não	o	24973
<i>Tynanthus micranthus</i> Corr.Mello ex K.Schum.	nativa	sim	liana	16441
<i>Xylophragma myrianthum</i> (Cham.) Sprague	nativa	não	liana	21437
<i>Xylophragma myrianthum</i> (Cham.) Sprague	nativa	sim	liana	19190
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	nativa	não	árvore	13019



POSIÇÃO FILOGENÉTICA DE *Hypochoeris tropicalis* Cabrera (Asteraceae) POR MEIO DE MARCADORES AFLP

Gabriela Barbosa Navarro de Paula 01
Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM
gabi_paula3@hotmail.com

Sara Mataroli de Godoy 02
Departamento de Biologia Geral, Centro de Ciências Biológicas/UUEL

João Fernando Marques da Silva 03
Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Centro de Ciências Biológicas/UUEL

Paulo Maurício Ruas 04
Departamento de Biologia Geral, Centro de Ciências Biológicas/UUEL

Claudete de Fátima Ruas 05
Departamento de Biologia Geral, Centro de Ciências Biológicas/UUEL

Introdução

O gênero *Hypochoeris* compreende cerca de 65 espécies de distribuição disjunta, com seu centro de origem no Mediterrâneo, onde ocorrem cerca de 15 espécies, e centro de diversificação na América do Sul, onde aproximadamente 50 espécies foram identificadas. Dados moleculares sugerem que as espécies sul-americanas do gênero tiveram origem a partir de um único ancestral semelhante a *Hypochoeris angustifolia* (Litard. & Maire) do Nordeste da África, que em um evento de dispersão a longa distância, se estabeleceu e deu origem a todas as espécies sul-americanas, num processo de rápida radiação adaptativa (Tremetsberger *et al.*, 2006). No Brasil o gênero *Hypochoeris* é representado por oito a dez espécies, a maioria endêmica da região sul. Entre as espécies brasileiras, *Hypochoeris tropicalis* Cabrera é uma planta de distribuição restrita, estando confinada a poucas áreas na região sudoeste do Rio Grande do Sul. A espécie é pouco conhecida, apresentando relatos escassos de dados morfológicos. As plantas de *H. tropicalis* se caracterizam principalmente pela ausência de rostro nas cípselas e a presença de folhas profundamente partidas (Bortiri, 1999). Análises moleculares não foram realizadas até o momento nesta espécie, de modo que, o objetivo do presente estudo foi verificar as relações filogenéticas de *H. tropicalis* dentro do grupo sul-americano do gênero *Hypochoeris*.



Material e Métodos

Trinta e três indivíduos das espécies *H. albiflora*, *H. catharinensis*, *H. chillensis*, *H. lutea*, *H. megapotamica*, *H. microcephala*, compreendendo três dos sete grupos filogenéticos previamente descritos por Tremetsberger *et al.*, (2006) e Reck *et al.*, (2011), e 12 indivíduos de *H. tropicalis* foram coletados. Foram também utilizadas no estudo quatro amostras de *H. angustifolia*, a qual constituiu o outgroup. O DNA total foi extraído de acordo com o método CTAB descrito por Doyle e Doyle (1987). A técnica de AFLP seguiu o protocolo descrito por Vos *et al.* (1995), utilizando-se três combinações de pares de primers marcados com fluorescência (*EcoRI*-AGC-FAM/*MseI*-CTG, *EcoRI*-ACT-HEX/*MseI*-CTT, *EcoRI*-ACT-NED/*MseI*-CTAG). Os produtos de PCR foram separados em sistema automatizado ABI 3500xL. A matriz de presença (1) e ausência (0) foi gerada pelo software Gel Quest v.3.2.1, a partir de fragmentos com tamanhos de 100-500 pb. Os dados foram analisados por meio de inferência Bayesiana no software BEAST versão 1.8.1, sendo a convergência das corridas verificada pelo software Tracer v1.6. Uma árvore de máxima credibilidade de clado foi construída no software Tree Annotator v. 1.4.8.

Resultados e Discussão

Foram gerados 503 fragmentos dos quais 493 (98,01%) foram polimórficos. O número de fragmentos por par de primers foi de 122 (98,36% polimórficos), 187 (97,86% polimórficos) e 194 (97,94% polimórficos) para cada uma das combinações *EcoRI*-AGC/*MseI*-CTG, *EcoRI*-ACT/*MseI*-CTT, e *EcoRI*-ACT/*MseI*-CTT, respectivamente. A árvore gerada pela análise Bayesiana (Figura 1) mostrou as espécies da América do Sul separadas de *H. angustifolia* com valor máximo de probabilidade posterior (1.0), confirmando assim, a origem monofilética deste grupo. O primeiro clado identificado, associou *H. microcephala*, *H. albiflora* e *H. chillensis*, confirmando-as como espécies co-irmãs dentro do Grupo Microcephala. Ainda que *H. albiflora* tenha sido considerada por um bom tempo como uma variedade de *H. microcephala*, sua posição monofilética na árvore, reforça sua recente elevação ao status de espécie por Azevêdo-Gonçalves e Matzenbacher(2007). As espécies *H. chilensis* e *H. microcephala*, entretanto, apresentaram evidências de uma origem não monofilética. Outro clado identificado agrupa as espécies *H. catharinensis* e *H. lutea*, que



compõem o Grupo Lutea. As duas espécies compartilham das mesmas características cromossômicas e, embora os dados de AFLP confirmem a grande afinidade filogenética entre elas, a similaridade genética não tem correlação com características morfológicas e ecológicas. Os indivíduos de *H. megapotamica* (Grupo Pampasica) aparecem associados em um único clado, posicionado próximo ao Grupo Lutea na árvore filogenética. Quanto a posição de *H. tropicalis*, a árvore de inferência Bayesiana mostrou claramente, que todos os indivíduos analisados se associam em um único *cluster* fortemente suportado, com valor máximo de probabilidade posterior (1.0). E, apesar de não ter sido atribuída a nenhum dos grupos pré-estabelecidos, *H. tropicalis* se mostrou mais próxima aos grupos Pampasica e Lutea.

Conclusão

Considerando a natureza multi-locus dos marcadores AFLP e a robustez da inferência Bayesiana, podemos afirmar que *H. tropicalis* constitui uma unidade taxonômica distinta das demais espécies do grupo sul-americano de *Hypochoeris*. Considerando, ainda, que a espécie não se associou diretamente a nenhum dos grupos pré-estabelecidos, esta poderia ser incluída em um novo grupo filogenético, ou Grupo Tropicalis. Entretanto, para que isso ocorra um número maior de espécies deve ser acrescentado às análises.

Referências

- AZEVÊDO-GONÇALVES C.F.; MATZENBACHER N.I.; O gênero *Hypochoeris* (Asteraceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**. 62: 55-87, 2007.
- BORTIRI Flora Fanerogâmica Argentina. Asteraceae, Lactuceae: *Hypochoeris*. **Conicet**. 63: 1-25, 1999.
- DOYLE, J.J.; DOYLE, J.L. A rapid isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. **Phytochemical Bulletin**. 19: 11-15, 1987.
- RECK M.; BENÍCIO L.; RUAS E.A.; RODRIGUES L.A.; RUAS P.M.; ORTIZ M.A.; TALAVERA S.; URTUBEY E.; STUESSY T.; WEISS-SCHNEEWEISS H.; ET AL. Karyotype and AFLP data reveal the phylogenetic position of the Brazilian endemic *Hypochoeriscatharinensis* (Asteraceae). **Plant Systematic Evolution**. 296: 231-243, 2011.
- TREMETSBERGER K.; STUESSY T.F.; KADLEC G.; URTUBEY E.; BAEZA C.M.; BECK S.G.; VALDEBENITO H.Á.; RUAS C.F.; MATZENBACHER N.I. Aflp



phylogeny of south american species of *Hypochoeris*(Asteraceae, lactuceae).**Systematic botany**. 31: 610–626, 2006.

VOS P.; HOGERS R.; BLEEKER M.; REIJANS M.; VAN DE LEE T.; HORNES M.; FRIJTERS A.; POT J.; PELEMAN J.; KUIPER M.; ZABEAU M. AFLP: a new technique for dna fingerprinting.**Nucleic Acids Research**.23: 407-4414, 1995.

Apoio: CNPq, CAPES, Universidade Estadual de Londrina – UEL.

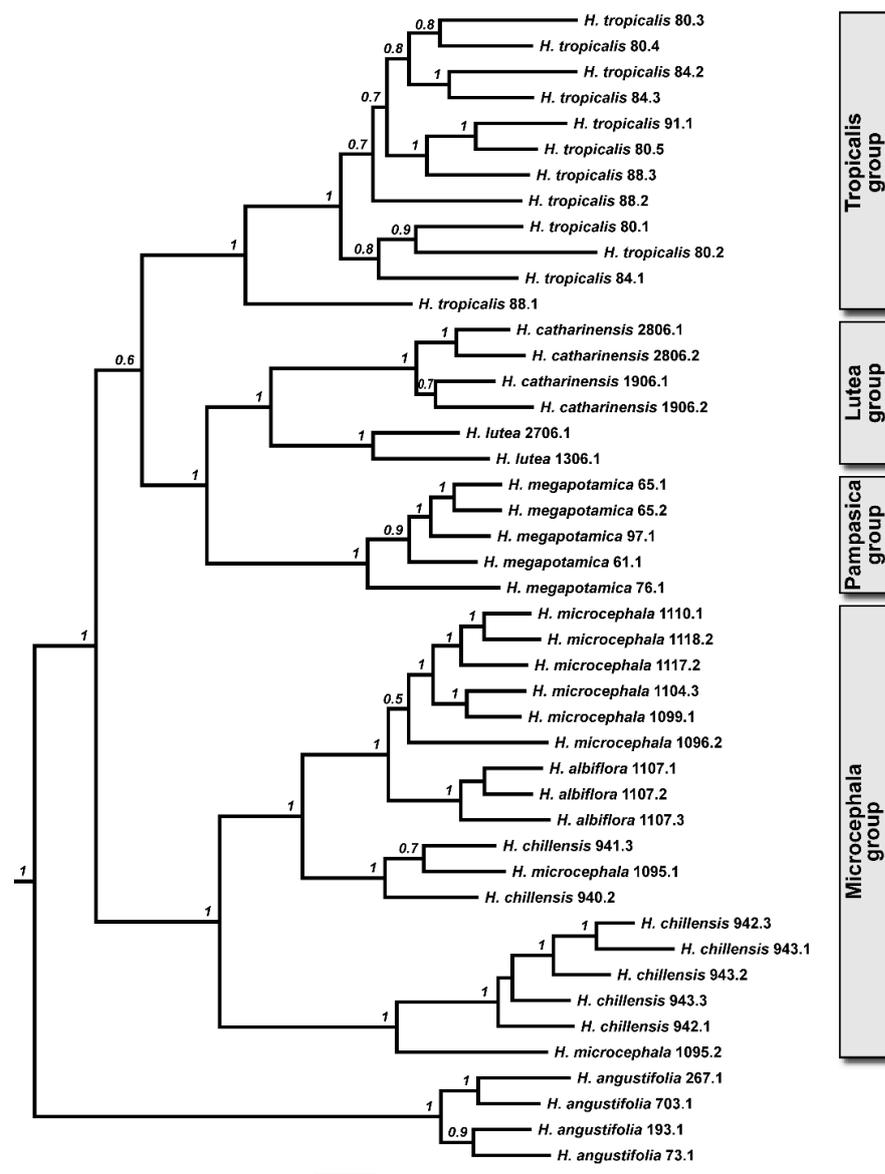


Figura 1: Árvore de máxima credibilidade de clado das espécies sul-americanas de *Hypochoeris* obtida a partir de marcadores de AFLP, e inferida por método Bayesiano no software BEAST.



DISPONIBILIDADE ENERGÉTICA ENTRE UMA MACRÓFITA INVASORA E UMA NATIVA

Camila Gentilin Bilia

Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM
cgentilnbilia@gmail.com

Gislaine Manetta

Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM

Ana Paula dos Santos Bertoincin

Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais
PEA/UEM

Carolina Mendes Muniz

Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais
PEA/UEM

Marcelo Volta Cortes de Oliveira

Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais
PEA/UEM

Evanilde Benedito

NUPELIA/PGB/PEA/UEM

Introdução

A herbivoria é um dos principais fatores que determina a composição de espécies de plantas nos ecossistemas. Se por um lado, os herbívoros adotam estratégias que maximizem seu ganho energético (*i.e.* teoria do forrageamento ótimo), por outro, as plantas desenvolvem ao longo da evolução mecanismos que evitam sua predação. As macrófitas aquáticas têm sua densidade controlada principalmente pela herbivoria de moluscos (LI et al., 2009). E um fator que pode facilitar ou impedir a herbivoria, é a disponibilidade energética dos tecidos de plantas (XIONG et al., 2008), uma vez que, espécies mais energéticas maximizam o *fitness* ecológico dos consumidores (KAHILAINEN e LEHTONEN, 2003). O gastrópode herbívoro *Pomacea* sp. (Perry, 1810), é nativo de ambientes de água doce da América do Sul, e em um estudo recente constatou-se que seleciona as macrófitas para sua alimentação (CRUZ et al., 2015).



MEURER (2015) conduziu experimentos com *Pomacea* sp., utilizando duas espécies de macrófitas aquáticas, *Hydrilla verticillata* (L.F.) Royle (invasora) e *Egeria najas* Planch (nativa) como recurso alimentar e constatou que o gastrópode, quando na presença de apenas uma das espécies de macrófitas alimentava-se duas vezes mais da espécie nativa (*E. najas*). Porém, quando colocado na presença das duas espécies de macrófitas (nativa e invasora) ao mesmo tempo, o consumo da espécie invasora *H. verticillata* era maior.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo investigar se a preferência alimentar pelo gastrópode, quando na presença de ambas as macrófitas aquáticas (invasora e nativa) está relacionado a densidade energética (kcal/g de peso seco) presente nas folhas das mesmas. Testou-se a hipótese que a macrófita invasora *H. verticillata* tem maior densidade energética em relação à nativa *E. najas*.

Material e Métodos

Foram utilizadas três réplicas para cada espécie de macrófita aquática, sendo duas amostras para cada réplica, totalizando seis amostras de *Egeria najas* e *Hydrilla verticillata*. As plantas foram secas em estufa de ventilação (50 por 48hr). Após secagem, as amostras foram maceradas em moinho de esferas até obtenção de um pó fino e homogêneo, e em seguida foram pesadas. A densidade energética foi determinada em bomba calorimétrica (Parr 6100).

Para corroborar a hipótese, foi realizado teste-*t* ($n < 30$), com auxílio do *Software* Estatística (STATSOFT, 2005), na investigação de diferenças significativas entre as médias (Kcal/g de peso seco) obtidas para cada um das macrófitas analisadas.

Resultados e Discussão

Não foram constatadas diferenças significativas entre as médias de densidade energética obtidas para ambas as espécies de macrófitas investigadas (Figura 1). Entretanto, constata-se que os valores registrados para a espécie invasora apresentam uma amplitude de variação muito superior a observada para espécie nativa. Isso indica que a preferência de *Pomacea* sp. pela macrófita invasora *H. verticillata*, pode ser justificada pela maior disponibilidade energética e conseqüentemente o gastrópode poderia obter um melhor recurso durante o forrageamento ao alimentar-se da espécie invasora ($3,36 \pm 0,38$ kcal/g de peso seco)



se comparado à espécie nativa ($3,23 \pm 0,15$ kcal/g de peso seco). Estes valores podem apresentar variações sazonais (FIORI et al. 2015), espaciais e dependentes do grupo ecológico (DOURADO et al., 2004) podendo atingir valores médios superiores a 4 kcal/g de peso seco, como constatado por BENEDITO-CECILIO et al. (2002) para o conjunto de macrófitas C₃ amostradas na planície de inundação do alto rio Paraná. Portanto, resultados apresentados no presente estudo são fundamentais para que medidas de manejo no combate a invasão da macrófita possam ser implementadas.

Sabe-se que a *H. verticillata* possui alto potencial invasor (SOUSA, 2011), e essa característica também pode estar relacionada com a sua maior disponibilidade energética em relação a *E. najas*, conferindo-lhe vantagens competitivas. Nesse contexto, novos estudos devem ser conduzidos a fim de que seja esclarecido o papel de controle *top down* exercido pelo gastrópode sobre a invasora *H. verticillata*, além de análises espaço-temporais que identifiquem o efeito da presença da espécie invasora sobre a nativa num mesmo ecossistema.

Referências

- BENEDITO-CECILIO, E., DOURADO, E. C. S., LOPES, C. A., FARIA, A. E. A., PINHEIRO, R. P. BONICCI, P., PEREIRA, A. L., MORIMOTO, M. Estimativa da Energia de Produtores e Consumidores da Planície de Inundação do Alto Rio Paraná. In: II Workshop – PELD – A planície alagável do alto rio Paraná, 2002, Maringá, 2002.
- CRUZ, C., SILVA, A.F., VENTURINI, F.P., GARLICH, N., PITELLI, R.L.C.M., PITELLI, R.A. Food preference and consumption of aquatic macrophytes submerged by snail *Pomacea canaliculata*. **Planta Daninha**. Viçosa-MG, v. 33, p. 433-439, 2015.
- DOURADO, E. C. S. D., PERETTI, D. E BENEDITO-CECILIO, E. Variability in the caloric content of vascular plants in two Paraná State reservoirs. **Acta Scientiarum. Biological Sciences Maringá**. v. 26, n. 2, p. 137-142, 2004.
- FIORI, L. F., CIONEK, V. M., SACRAMENTO, P.A., BENEDITO, E. Caloric content of leaves of five tree species from the riparian vegetation in a forest fragment from South Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**. v. 27, n. 3, p. 247-253, 2015.
- KAHILAINEN, K. E LEHTONEN, H. Piscivory and prey selection of four predator species in a whitefish dominated subarctic lake. **Journal of Fish Biology**. v. 63, p. 659-672, 2003.
- LI, K.Y., LIU, Z.W., HU, Y.H., YANG, H.W. Snail herbivory on submerged macrophytes and nutrient release: Implications for macrophyte management. **Ecological engineering**. v. 35, 1664- 1667, 2009.



MEURER, T. **Interação biótica entre herbívoros e macrófitas nativa e invasora.** In: Meurer, T. Aspectos ecológicos associados à diferentes espécies de macrófitas. Maringá, 2015, 64 f., il. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) - Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.

SOUSA, W. T. Z. *Hydrilla verticillata* (Hydrocharitaceae), a recente invader threatening Brazil's freshwater environments: a review of the extent of the problem. **Hydrobiologia**, v. 669, p.1-20, 2011.

STATSOFT (2005) *Statistica (data analysis software system)*, version 7.1, www.statsoft.com

XIONG, W., YU D., WANG Q., LIU C., WANG L. A snail prefers native over exotic freshwater plants: Implications for the enemy release hypotheses. **Freshwater Biology**, v. 53, p. 2256–2263, 2008.

Apoio: CNPq, CAPES, Fundação Araucária, NUPELIA, PEA, PGB

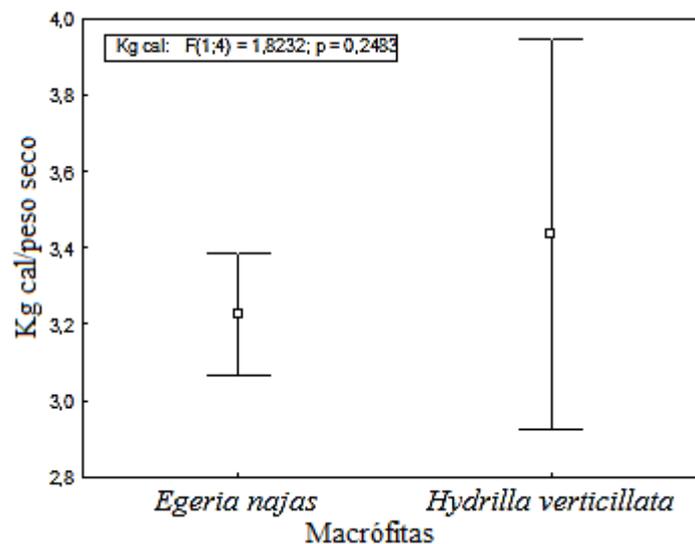


Figura 1. Valores médios \pm erro padrão da densidade energética das macrófitas (Kcal/g de peso seco) das amostras de *Egeria najas* (nativa) e *Hydrilla verticillata* (invasora).



**MORFOANATOMIA DAS PLÂNTULAS DE *Zea mays* L. (MILHO) E DE
Glycine max (L.) MERRIL (SOJA)**

Larissa Éllen Coelho

**Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM
larissa.coelho27@gmail.com**

Thais Marcílio

Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM

Caroline Barbeiro

Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM

Luiz Antonio de Souza

Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM

Introdução

Zea mays L. (milho), Poaceae, é uma das plantas cultivadas de maior interesse, quanto à sua origem, estrutura e variação, sendo que sua cultura encontra-se amplamente disseminada no Brasil (GONÇALVES et al., 2008).

Glycine max (L.) Merrill (soja), Fabaceae, é planta nativa da região sul da Ásia e encontra-se disseminada por diversos países. No Brasil, a cultura desta planta ocupa posição de destaque e se apresenta como a mais importante cultura na produção de grãos e exportação (ALFLEN KLAHOLD et al., 2006).

Diante da importância econômica dessas espécies e da necessidade de se conhecer melhor seu desenvolvimento inicial, o presente trabalho tem como objetivo a análise da morfologia e da estrutura de suas plântulas.

Material e Métodos

Cariopses de milho e sementes de soja foram obtidas junto ao laboratório de fisiologia vegetal da Universidade Estadual de Maringá, Paraná.

Os diásporos (cariopses e sementes) foram colocados em placas de petri de 12 cm com dois discos de papel filtro e água destilada para germinar em câmaras germinadoras com fotoperíodo de 12h e temperatura de 30° C. Em sequência, as plântulas, em diferentes fases de



desenvolvimento, foram fotografadas com câmera do celular Motorola (Moto G3) após 48h, 72h, 96h e 120h.

Alguns diásporos foram colocados em copos plásticos de 200ml com substrato e areia e mantidos na câmara germinadora com fotoperíodo de 12h e temperatura de 30°C, até que se formassem as primeiras folhas, para análise morfológica e obtenção de seções histológicas. Para análise anatômica foram selecionados o caule jovem e as primeiras folhas do milho, e da soja o hipocótilo, epicótilo e cotilédones, para a confecção de seções transversais nas regiões médias de cada órgão das plântulas. As seções transversais, feitas à mão livre de material fresco, foram coradas com safrablau (safranina e azul de astra). As seções anatômicas foram fotografadas em microscópio Leica ICC50.

Resultados e Discussão

MORFOLOGIA

As plântulas (Figura 1) de milho são criptocotiledonares e hipogeias, enquanto as da soja são fanerocotiledonares e epigeias. A análise morfológica da plântula em estágio inicial revelou que o milho (Figura 1A,B) tem hipocótilo muito reduzido, raiz bem desenvolvida que rompe a coleorriza, raízes adventícias, coleóptilo que protege a gema apical e a primeira folha. No milho o eofilo é semelhante ao metafilo. A interpretação da plântula de monocotiledônea, como o milho, é motivo de controvérsia na literatura (*sensu* SOUZA et al., 2009). Para Boyd (1932), por exemplo, o coleóptilo é considerado como a primeira folha, e a primeira folha verde, semelhante ao metafilo, é interpretada como segunda folha. Por outro lado, o coleóptilo é considerado por Coccuci & Astegiano (1978) como parte do cotilédone.

A plântula de soja em estágio inicial possui raiz primária, hipocótilo bem desenvolvido que eleva os cotilédones acima da superfície do solo, epicótilo e dois eofilos opostos. Os eofilos são folhas simples e diferem notavelmente do metafilo. As plântulas de soja enquadram-se no tipo Sloanea de Vogel (1980), caracterizado principalmente por ser planta fanerocotiledonar, com cotilédones de reserva e eofilos opostos.

ANATOMIA

O hipocótilo nas duas espécies é órgão em que se processa a passagem da condição exarca da raiz para a endarca do caule, sendo caracterizado, portanto, como zona de transição



entre raiz e caule, condição que ocorre nas plântulas estudadas de diversas famílias de angiospermas (SOUZA, 2009).

O eofilo do milho (Figura 1C) tem mesofilo homogêneo, enquanto ambos os eofilos da soja são dorsiventrais. A estrutura dos eofilos pode apresentar estrutura variável no mesmo gênero ou família, desde homogêneos, com um único parênquima, a dorsiventral ou isobilateral, onde ocorrem parênquimas paliádico e esponjoso (SOUZA, 2009).

O único cotilédone do milho permanece no interior da semente, com função suctorial. No caso da soja, os cotilédones têm função de reserva e fotossintética.

O epicótilo já apresenta estrutura caulinar nas duas espécies. Na soja, onde é bem desenvolvido, ele exibe epiderme unisseriada com tricomas tectores, córtex parenquimático, cilindro central com xilema e floema dispostos colateralmente e medula parenquimática, que é parcialmente destruída (Figura 1E).

Referências

ALFLEN KLAHOLD, C.; GUIMARÃES, V.F.; DE MORAES ECHER, M.; KLAHOLD, A.; CONTIERO, R.L. AND BECKER, A. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. *Acta Scientiarum, Agronomy*, 28(2) (2006).

BOYD, L. Monocotyledoneous seedlings. *Transactions and Proceedings Botanical Society of Edinburgh*, 86 (1932): 1-224.

COCUCCI, A. E. & ASTEGIANO, M. E. Interpretación del embrión de las Poáceas. *Kurtziana*, 11 (1978): 41-54.

GONÇALVES, S. L.; CARAMORI, P.H.; WREGE M.S.; SHIOGA P. & GERAGE A. C.. "Épocas de semeadura do milho "safrinha", no estado do Paraná, com menores riscos climáticos." *Acta Scientiarum, Agronomy* 24 (2008): 1287-1290.

SOUZA, L.A. Anatomia da plântula e do tirodendro. In: SOUZA, L. A. (org.) **Sementes e plântulas - germinação, estrutura e adaptação**. Ponta Grossa: Todapalavra Editora, 2009.

SOUZA, L.A., MOSCHETA, I. S., MOURÃO, K. S. M., ALBIERO, A. L. M., MONTANHER, D. R. & PAOLI, A. A. S. Anatomia da plântula e do tirodendro. In: SOUZA, L. A. (org.) **Sementes e plântulas - germinação, estrutura e adaptação**. Ponta Grossa: Todapalavra Editora, 2009.

VOGEL, E. F. **Seedlings of dicotyledons**. Wageningen: Pudoc, 1980.

Apoio: CNPQ, CAPES, UEM.

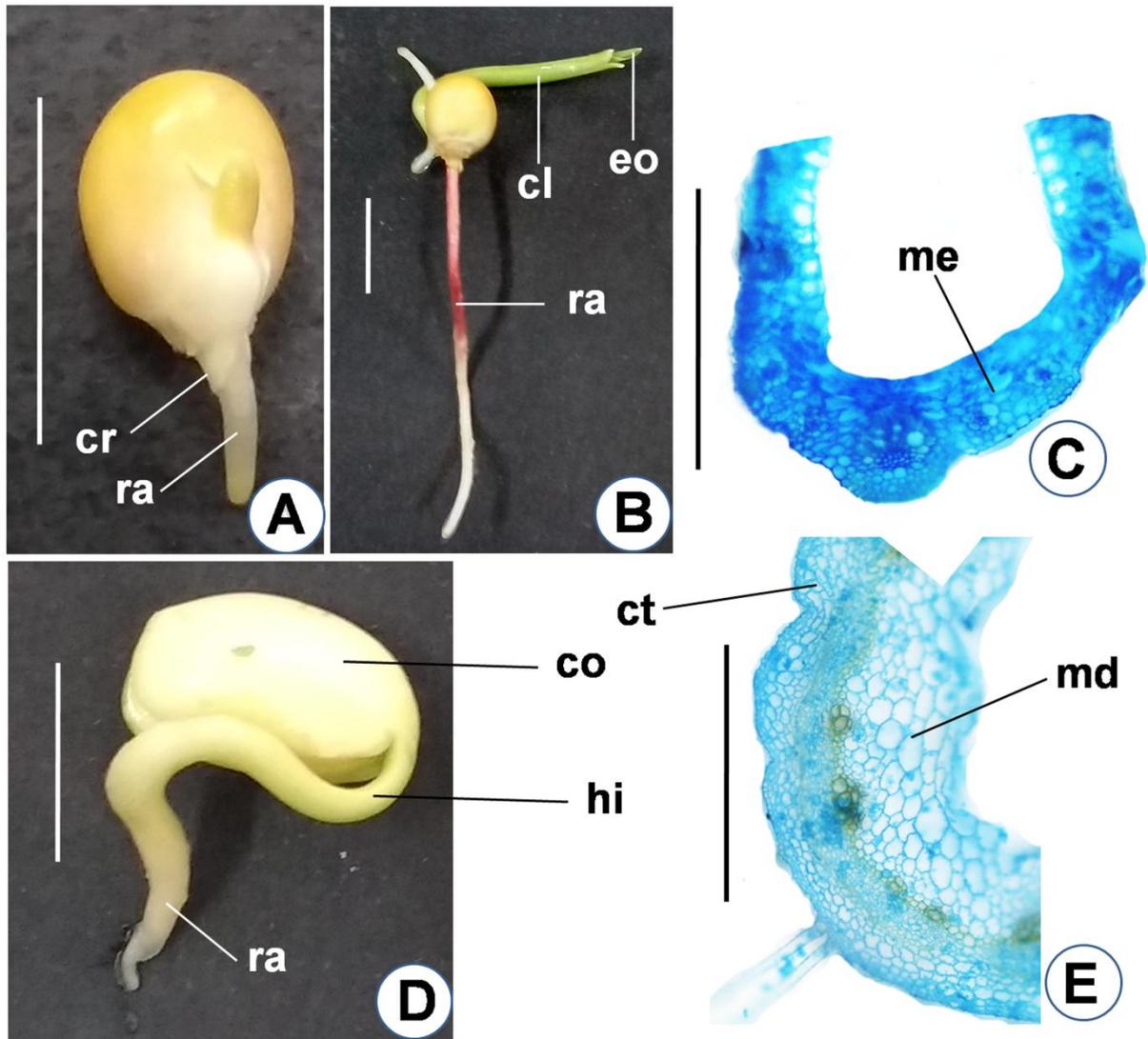


Figura 1 – Morfologia e estrutura das plântulas de *Zea mays* (milho) (A-C) e de *Glycine max* (soja) (D,E). A,B – Plântulas de 2 e 5 dias de idade. C – Detalhe anatômico do eofilo em seção transversal. D – Plântula de 5 dias. E – Detalhe anatômico do epicótilo em seção transversal. (cl=coleóptilo; co=cotilédone; cr=coleoriza; ct=córtex; eo=eofilo; hi=hipocótilo; md=medula; me=mesofilo; ra=raiz). Barras = 1cm (A,B,D), 50 μ m (C,E).

**MODELO PREDITIVO DE DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIE PARA A
CONSERVAÇÃO DE *Cedrela Fissilis*.**

Leonardo da Silva Tomadon
Graduando de Engenharia Ambiental UTFPR - CM
leonardotomadon@hotmail.com

Paulo Agenor Alves Bueno
Departamento Academico de Biodiversidade e Conservação da Natureza
DABIC/UTFPR

Edivando Vitor do Couto
Departamento Academico de Biodiversidade e Conservação da Natureza
DABIC/UTFPR

Introdução

A espécie *Cedrela fissilis* Vell. (Cedro-rosa) tem ocorrência em diversos estados pelo país, sendo encontrada em florestas semidecíduas, além de ser uma espécie nativa. Ela consta na lista de espécies ameaçadas de extinção da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2017) na categoria EN – em perigo.

Com isso ela se torna uma importante espécie a ser estudada em relação a sua distribuição, sendo assim utilizar os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e os algoritmos para a predição da distribuição espécie baseado no seu nicho ecológico se torna uma solução eficiente para a biologia da conservação. O Maxent segundo Philips *et al.* (2006) é um algoritmo baseado no nicho ecológico que representa a aproximação do nicho de uma espécie no meio ambiente examinando variáveis bioclimáticas.

Portanto a presente pesquisa objetivou-se em analisar a ocorrência de *C. fissilis* nas bacias hidrográficas do Ivaí, do Piquiri e do Paraná 2, a fim de averiguar a forma de distribuição da espécie com o intuito melhor de protegê-la com futura proposições de novas unidades de conservação.

Material e Métodos

A área de estudo foi à união de três bacias hidrográficas do estado do Paraná, sendo elas: Ivaí, Paraná 2 e a do Piquiri. Com uma área total de aproximadamente 62 968 km². Para determinar os pontos de ocorrência de *C. fissilis* foi realizada uma consulta aos registros



online do Herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Campo Mourão (HCF), disponível no endereço SpeciesLink (2017). Por meio da consulta foram obtidos 10 pontos de ocorrência para a espécie, com todos os pontos inseridos dentro da área de estudo.

As variáveis bioclimáticas utilizadas no algoritmo foram retiradas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), elas estão disponíveis no endereço online ambdata (2017) que é um banco de dados disponibilizado pelo INPE que compila dados de diferentes bancos de dados. Ao todo foram utilizadas 26 variáveis que são disponibilizados como grades no formato ASCII-raster e projetados no sistema de coordenadas geodésica de projeção lat-long, Datum WGS 84, com uma resolução espacial de 30 arc-segundos, ou aproximadamente 1 km.

O algoritmo Maxent utiliza apenas dados de presença e a ideia é estimar uma probabilidade de Entropia Máxima (ou seja, que está mais espalhada, ou mais próxima do uniforme). O programa calcula probabilidades sobre cada pixel do mapa gerando probabilidades que somadas geram um valor de zero que representa baixa probabilidade e o valor de um que representa alta probabilidade (PHILIPS et al., 2006).

O banco de dado gerado pelo algoritmo Maxent foi manuseado no QGIS® 2.14.12, além disso todas as etapas prévias a geração do modelo final exigiram o uso do SIG, pois o algoritmo é muito específico em relação a forma de inserção dos dados na sua *interface*.

Resultados e Discussão

A predição gerada pelo algoritmo Maxent revelou a probabilidade de ocorrência por meio de um mapa de predição de distribuição de espécie para *C. fissilis* (Figura1), em uma área fortemente antrópica dominada pelo agronegócio, porém nesta região está localizada uma importante reserva biológica do estado do Paraná, além dela a região possui outras unidades de conservação com extensões menores, porém com capacidade de suporte de biodiversidade elevado nas consideradas “grandes”, segundo Ribeiro *et al.* (2009) os fragmentos que podem ser considerados grandes devem possuir uma área maior que 50 hectares, inferior a este valor o remanescente floresta é considerado pequeno.

O mapa de predição de distribuição de espécie para *C. fissilis* indica que nas regiões em tons mais quentes a probabilidade de ocorrência da espécie é maior, enquanto que nas regiões em tons mais frios a probabilidade de ocorrência diminui em função das condições



ambientais não serem favoráveis para o seu desenvolvimento. Na região no centro da área de estudo está localizada a Reserva biológica das Perobas que fica situada nos municípios de Tuneiras do Oeste e Cianorte, essa unidade de conservação é a maior área de floresta remanescente das regiões norte e noroeste do estado do Paraná (ICMBio, 2010).

Para verificação da veracidade dos resultados foi feita uma visita ao Parque Estadual do Lago Azul (PELA) localizado nos municípios de Campo Mourão e Luiziana, onde foram encontrados alguns indivíduos da espécie. No mapa de probabilidade o PELA está localizado em uma região que possui os tons quentes, ou seja, o mapa gerado possui confiabilidade em seus resultados.

Conhecer a distribuição das espécies é de fundamental importância para eficiência da sua conservação, pois essa informação é a base para estudos ecológicos, evolutivos e históricos que identificam áreas importantes para criação, ampliação ou manejo de Unidades de Conservação (MIRANDA, 2012). Como *C. fissilis* é uma espécie nativa, ela é de extrema importância para a dinâmica do seu habitat, sendo assim a sua conservação deveria ser algo tratado com mais cuidado, pois ela está desaparecendo das nossas florestas e caso ela seja extinta por completo não estaríamos perdendo apenas uma espécie, mas sim várias outras que mantêm qualquer tipo de interação com ela.

Conclusões

Os modelos de predição de distribuição de espécies tem um papel fundamental na compreensão da dinâmica delas, pois conhecendo a forma com que as espécies se distribuem e qual nicho elas habitam, as técnicas para a biologia da conservação podem ser aplicadas de forma mais eficiente e eficaz. Neste trabalho foi utilizado apenas um algoritmo, mas existem outros que podem gerar resultados semelhantes ao apresentado ou resultados diferentes, por esse motivo diferentes algoritmos com diferentes formas de análise servem de forma comparativa.

Referências

AMBDATA. **Variáveis Ambientais para Modelagem de Distribuições de Espécies**. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/index.php>> Acessado em 01 de maio de 2017.

ICMBio. 2010. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Dados gerais de Unidades de Conservação Federais (tabela)**. Disponível em



<[HTTP://www.icmbio.gov.br/imagens/stories/comunicação/downloads/dados_gerais_unidades_de_conservação_out_2010.pdf](http://www.icmbio.gov.br/imagens/stories/comunicação/downloads/dados_gerais_unidades_de_conservação_out_2010.pdf)> Acesso em 20 de jun de 2017.

IUCN 2017. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1.* <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 12 May 2017.

Miranda, M. D., **Modelos de distribuição de espécies de Vellozia (Velloziaceae) endêmicas da cadeia do espinhaço e o efeito amostral sobre os mapas preditivos.** Dissertação UFMG, Belo Horizonte – MG, 2012

Philips, S., J., Anderson, R. P., e Shapire, R. E. **Maximum entropy modeling of species geographic distributions.** *Ecological Modelling*, v. 190, p. 231-259, 2006.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. **The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation.** *Biological Conservation*, [S.I.], v. 142, n. 6, p.1141-1153, jun. 2009. Elsevier BV.

Species link. **Sistema distribuído de informação que integra dados primários de coleções científicas.** Disponível em <splink.cria.org.br> Acessado em 25 de abril de 2017.

Apoio: Agradecimento pelo apoio financeiro da Fundação Araucária.

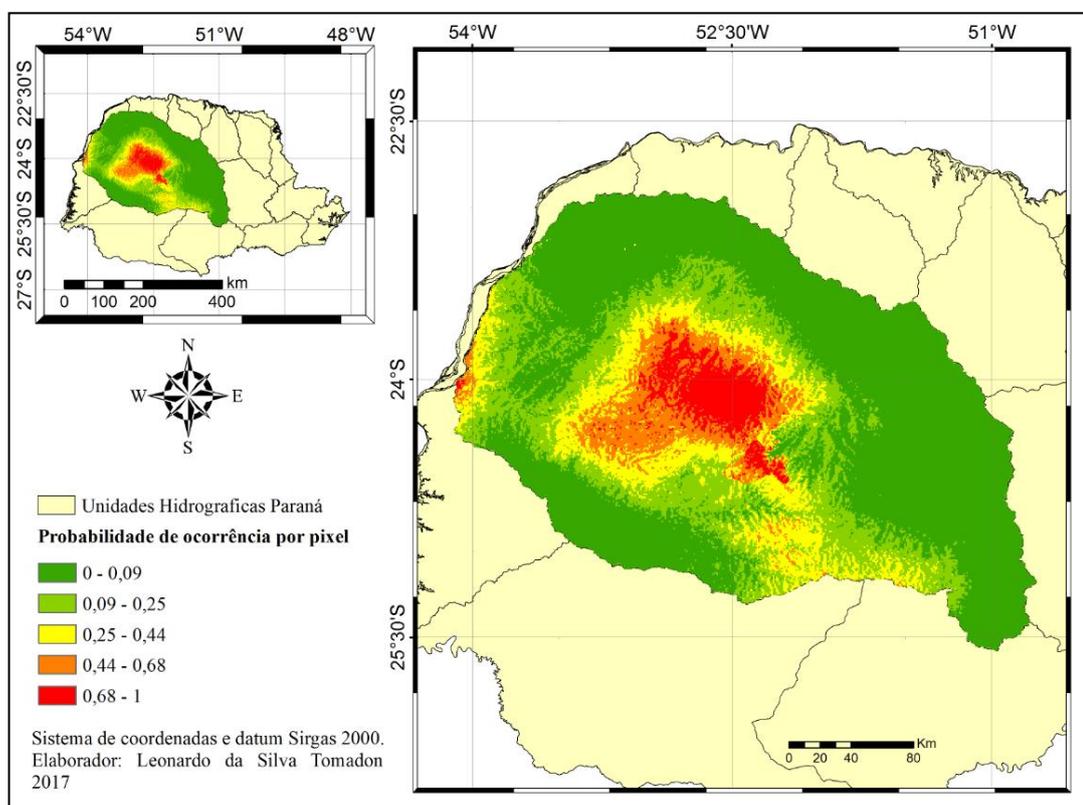


Figura 1: Mapa de probabilidade de distribuição de espécie para *C. fissilis*.



**ANÁLISE QUANTITATIVA POR MÉTRICAS DE PAISAGENS DOS
REMANESCENTES FLORESTAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO
MOURÃO.**

Leonardo da Silva Tomadon
Graduando de Engenharia Ambiental UTFPR - CM
leonardotomadon@hotmail.com

Edivando Vitor do Couto
Departamento Academico de Biodiversidade e Conservação da Natureza –
DABIC – UTFPR Campus Campo Mourão

Introdução

A fragmentação é o processo no qual um habitat contínuo é subdividido em manchas, ou fragmentos, separando-os em partes (Shafer, 1990). A expansão da agricultura extensiva, a agroindústria e a urbanização são as principais atividades responsáveis pela redução das reservas naturais, a introdução acidental ou deliberada de espécies exóticas está devastando as comunidades nativas. Pode-se dizer que a biodiversidade está sitiada em pequenos remanescentes (Ribeiro *et al.*, 2009).

A bacia hidrográfica do rio Mourão é uma zona de ecotóno na transição de duas unidades fitoecológicas as formações Floresta Semidecidual e Ombrófila Mista, com enclaves de Cerrado, a bacia hidrográfica do rio Mourão possui elevada importância para a conservação da natureza, além disso, possui ocorrência de espécies com elevado risco de ameaça de extinção como as espécies *Passiflora setulosa* Killip, *Heteropterys dusenii* Nied para a Mata Atlântica e *Chrysolaena nicolackii* H. Rob, espécie endêmica do Paraná e habita áreas de Cerrado.

Portanto o presente trabalho tem como objetivo avaliar e quantificar, utilizando ferramentas de geoprocessamento e análises da ecologia da paisagem o estado de conservação dos remanescentes florestais inseridos ao longo da área de estudo.

Material e Métodos

A área de estudo da presente pesquisa foi á bacia hidrográfica do rio Mourão, localizada na mesoregião centro-ocidental do estado do Paraná que abrange parte dos municípios de Campo Mourão, Engenheiro Beltrão, Luiziana, Mamborê, Peabiru e Quinta do



Sol, do estado do Paraná, possui uma extensão de 1.814,73km² e totaliza 141.000 habitantes (IBGE, 2010).

Foram aplicadas métricas de ecologia da paisagem a fim de verificar como os remanescentes florestais estão distribuídos ao longo da bacia hidrográfica do rio Mourão. Com auxílio do Sistema de Informação Geográfica (SIG), QGIS® 2.14.12, e a partir dos dados de fragmentos florestais do SOS Mata Atlântica (2017) disponíveis da camada vetorial em sua tabela de atributo, foi possível calcular a área referentes aos fragmentos em hectares e o Índice de Diversidade de Patton (Patton, 1975), representado pela equação (1). Por fim foi calculado o isolamento médio entre os fragmentos com o auxílio do SIG ArcView® 3.3.

A equação do Índice de Diversidade de Patton é dada abaixo:

$$DI = \frac{P}{2 \sqrt{\pi} AREA} \quad (1)$$

Onde:

DI = Índice de Diversidade de Patton

P = Perímetro total do fragmento florestal

AREA = área do fragmento florestal

Resultados e Discussão

A bacia hidrografia do rio Mourão possui 419 remanescentes florestais de Mata Atlântica. Do número total de remanescentes apenas 62 tem uma área maior que 50 ha, 14,79%, enquanto que fragmentos considerados pequenos conforme Ribeiro *et al.* (2009) com área menor que 50 ha, foram contabilizadas 357 remanescentes com um total de 85,21%, isso representa que os maiores fragmentos, aqueles que conseguem suportar a maior quantidade de biodiversidade, estão cada vez mais escassos.

Para o índice de Diversidade de Patton, que representa a complexidade em relação à forma do fragmento, têm nesta métrica os maiores valores de diversidade pertencentes aos maiores fragmentos. Segundo Patton (1975) o índice de Patton é um indicativo da complexidade da forma do remanescente florestal. É uma forma de quantificar matematicamente o efeito de borda em um remanescente.

O valor mínimo foi de 1,04 enquanto o valor máximo é de 4,39. O quartil inferior tem o valor de 1,31 e o quartil superior o valor de 1,83, que são separados pelo valor da média que foi de 1,64, enquanto a mediana resultou em 1,55. De acordo com Souza (2008) quanto



maior for o valor referente ao índice de Diversidade de Patton, maior será a complexidade dos remanescentes florestais, todavia, a proporção de biodiversidade em relação à área consequentemente será maior, ocasionando um maior efeito de borda.

O isolamento médio para os fragmentos da bacia hidrográfica do rio Mourão é de 418 m (Gráfico 1), com valores variando de alguns metros até quilômetros, porém quando os menores fragmentos são retirados do cálculo o isolamento médio aumenta de forma exponencial.

O isolamento médio retirando os fragmentos de área menor que 20 ha é de 820 m, quase dobra a distância média de quando todos os fragmentos são inclusos nos cálculos. Sendo assim quando apenas os fragmentos com área maior que 100 ha são utilizados para calcular o isolamento médio entre eles, o valor aumenta para 3586 m, isso representa que os fragmentos com pequenas áreas de extensão exercem um papel ambiental de ponto de refúgio para as espécies, os chamados '*stepping stones*', a inexistência deles obrigaria as espécies a se locomoverem uma distância oito vezes maior em meio a matriz antrópica sem nenhum lugar de refúgio a não ser os grandes fragmentos que se encontram isolados entre si, sendo assim os fragmentos pequenos são muito importante para a conservação de espécies de flora e fauna.

Conclusões

Por meio das métricas de ecologia da paisagem os remanescentes florestais presentes na bacia hidrográfica do rio Mourão podem ser considerados em sua maioria pequenos e com isso sem grande capacidade de suporte de biodiversidade, entretanto desempenham o papel de '*stepping stones*' ao longo da matriz antrópica. Os maiores fragmentos possuem as maiores complexidades de forma e consequentemente sofrem com os maiores efeitos de borda em função do tamanho de sua área, porém são os grandes remanescentes que conseguem suportar o maior número de espécies em seu interior.

Referências

ArcView 3.3. Disponível em <http://support.esri.com/en/Products/More-Products/legacy-products/arcview-gis/3-3> . Acessado em 10 de ago de 2017.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sinopse do Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: Acesso em: 10 jul 2017.



PATTON, D.R. A diversity index for quantifying habitat "edge". **Wildlife Society Bulletin**, 362 [S.I.], p. 171-173, 1975.

QGIS 2.14.12. Disponível em: <<http://www.qgis.org/en/site/>>. Acesso em: 29 de ago. 2016.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. **The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation.** *Biological Conservation*, [S.I.], v. 142, n. 6, p.1141-1153, jun. 2009. Elsevier BV.

SHAFER, 1990. **Nature Reserves: Island Theory and Conservation Practice.** Smithsonian Institution Press, Washington.

Sos Mata Atlântica. Disponível em:< <http://mapas.sosma.org.br/>>. Acessado em 01 de jun de 2017.

SOUZA, B.; COSTA, R.I.F.; LOUZADA, J.N.C. **Influência do tamanho e da forma de fragmentos florestais na Composição da taxocenose de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae).** *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo/SP, v.75, n.3, p.351-358, jul./set., 2008.

Apoio: Agradecimento pelo apoio financeiro oferecido pela Fundação Araucária.

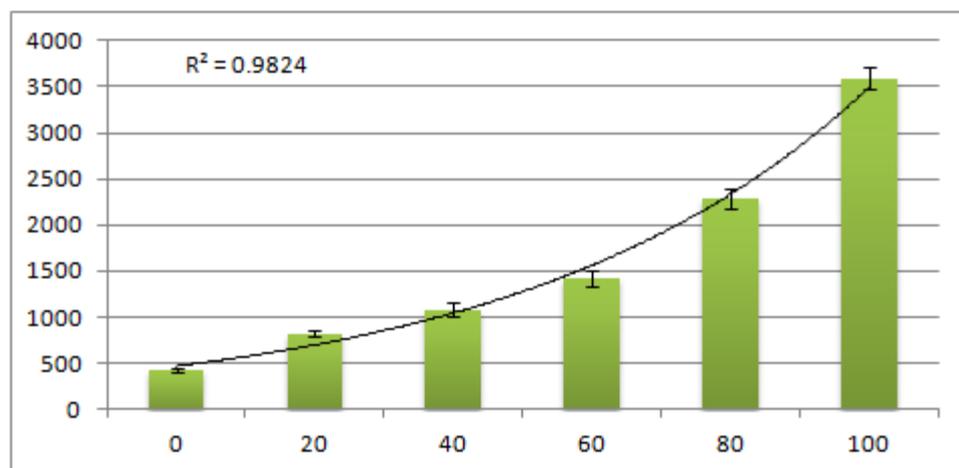


Gráfico 1: Isolamento médio dos fragmentos.



**INFLUÊNCIA ALELOPÁTICA DE *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers EM
CIPSELAS DE *Lactuca sativa* L.: EFEITO NA GERMINAÇÃO E NO
CRESCIMENTO DO HIPOCÓTILO E RAIZ**

Mileny Otani de Souza
Graduação em Ciências Biológicas/UEM
Milenyotani1@gmail.com

Giuliana Franklin Lemos
Graduação em Ciências Biológicas/UEM

Luana Rafaela Gonçalves Minella
Graduação em Ciências Biológicas/UEM

Lindamir Hernandez Pastorini
Departamento de Biologia, Fisiologia Vegetal/UEM

Introdução

A capacidade de liberar substâncias que podem influenciar no ambiente, seja na microbiota ou no crescimento e desenvolvimento de outras plantas, caracteriza a alelopatia (RICE, 1984). Essas substâncias são conhecidas como aleloquímicos, que podem agir positivamente ou negativamente nas células e metabolismo das espécies alvos (INDERJIT, 2006; PATCHANEE et al., 2010). Entre as espécies com potencial alelopático, encontra-se a *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl) (cipó-de-são-joão), Bignoniaceae, trepadeira lenhosa, de folhas opostas, que possuem gavinhas trifurcadas e flores vistosas laranja-avermelhadas (SILVA et al., 2011). Testes alelopáticos geralmente são realizados com *Lactuca sativa* L. (alface), por ser considerada uma espécie indicadora de atividade alelopática (ALVES, 2004) e se enquadra como planta teste, por apresentar um grau razoável de sensibilidade que permite resultados mesmo em condições de baixas concentrações de aleloquímicos (FERREIRA & ÁQUILA, 2000).

Considerando o perfil fitoquímico de *P. venusta*, o presente estudo teve como objetivo verificar o potencial alelopático do extrato aquoso de suas folhas utilizando cipselas de *L. sativa* L., a fim de avaliar a germinação e crescimento do hipocótilo e raiz.

Material e Métodos

P. venusta foi coletada na Universidade Estadual de Maringá (UEM), sendo retiradas folhas frescas para o extrato. Foram separadas três amostras de material vegetal de *P.*



venusta em placas de petri, que foram etiquetadas e pesadas em uma balança semi-analítica nos seguintes valores: 2 gramas; 4 gramas; 8 gramas. As folhas foram trituradas e o extrato obtido foi filtrado em proveta de 100 ml com o auxílio de um funil e algodão, a concentração foi padronizada completando o volume com água destilada. Imediatamente após a obtenção do extrato realizou-se os bioensaios para avaliação da germinação e crescimento inicial de *L. sativa*.

Para avaliação da germinação das cipselas de *L. sativa* foram utilizadas quatro placas de petri contendo disco de papel filtro embebido com 5 mL do extrato aquoso de *P. venusta* e 25 cipselas de alface, resultando em 12 placas. O bioensaio constituiu de quatro tratamentos, sendo três concentrações do extrato aquoso (2g, 4g e 8g) e o controle no qual as cipselas de alface foram mantidas em água destilada. As placas de Petri, com 9,0 cm de diâmetro, foram vedadas com plástico filme, mantidas em câmara de germinação a 25 °C e fotoperíodo de 12 horas e a verificação da germinação realizada a cada 24 horas, sendo finalizada em 48 horas. A cipsela foi considerada germinada quando houve protusão da radícula com tamanho de 2 mm. Após a avaliação calculou-se a porcentagem de germinação (%G) e o tempo médio de germinação (TMG) de acordo com Ferreira e Borghetti (2004).

Considerando a avaliação do crescimento inicial, realizou-se o mesmo procedimento anterior, mas utilizando três placas de Petri para cada tratamento. Cipselas de alface, pré-germinadas em água destilada, foram transferidas para placas de Petri contendo disco de papel filtro e embebidas com o extrato aquoso *P. venusta*. Cada placa de Petri de cada tratamento recebeu 10 cipselas pré-germinadas, as placas foram vedadas com plástico filme, identificadas e mantidas em câmara de germinação a 25 °C e fotoperíodo de 12 horas. A avaliação do crescimento foi realizada após 48 horas, obtendo-se o comprimento do hipocótilo (CH) e da raiz (CR).

Os dados obtidos foram submetidos a testes de normalidade e homogeneidade aplicando a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos em relação à germinação de cipselas de alface mantidas em extratos aquosos de *P. Venusta* estão dispostos na tabela 1. Em relação ao parâmetro porcentagem de germinação (%G) não se observou efeito das diferentes concentrações do



extrato aquoso de *P. Venusta* quando comparado ao controle. No entanto, observou-se atraso na germinação das cipselas mantidas nos extratos de maior concentração. Quanto às características morfológicas foi verificado o afinamento do ápice da raiz de todas as cipselas germinadas nos diferentes extratos.

Considerando o crescimento inicial todas as concentrações do extrato aquoso de *P. Venusta* reduziu o comprimento do hipótalo e da raiz das plântulas de alface quando comparado ao tratamento controle (Tab. 2). Também se observou o afinamento e escurecimento do ápice da raiz das plântulas mantidas nos extratos aquosos.

Silva *et al.* (2011) verificaram o efeito alelopático de frações orgânicas obtidas a partir de folhas de *P. Venusta*. Os autores observaram redução significativa do comprimento do hipocótilo e da raiz de plântulas de *Cucumis sativus* mantidas em diferentes concentrações e frações de *P. Venusta*, sendo que o efeito sobre o crescimento da raiz foi mais pronunciado, pois houve redução do comprimento da raiz em todas as frações. No entanto, no presente trabalho os extratos aquosos inibiram tanto o crescimento do hipocótilo quanto da raiz.

Testes de identificação fitoquímica realizados por Altoé (2014) confirmaram a presença de flavonoides, cumarinas e esteroides nas folhas de *P. Venusta*. De acordo com Otusanya e Ilori (2012) compostos do metabolismo secundário como alcaloides, sesquiterpenos, flavonoides e ácidos fenólicos entre outros apresentam atividade alelopática. Considerando os estudos químicos realizados por diferentes autores, pode-se atribuir aos aleloquímicos presentes nas folhas, a ação inibitória observada sobre a germinação e crescimento inicial de plântulas de alface mantidas nos extratos aquosos de *P. Venusta*.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos, foi possível verificar que *P. venusta* possui atividade alelopática, e esta pode influenciar de forma negativa no tempo médio de germinação e no crescimento da raiz e do hipocótilo de plântulas de *L. sativa*.

Referências

ALTOÉ, T. D. P. Estudo Químico-Biológico de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers (Bignoniaceae). 2014.119f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2014.



ALVES, M. C. S.; MEDEIROS-FILHO, S.; INNECCO, R.; TORRES, S. B. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 11, p. 1083-1086, 2004.

FERREIRA, A. G. & ÁQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, p. 175-204, 2000.

FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre, Artmed, 2004. 323p.

INDERJIT; CALLAWAY, R. M.; VIVANCO, J. M. Can plant biochemistry contribute to understanding of invasion ecology? **Trends in Plant Science**, v. 11, p. 574-580, 2006.

OTUSANYA, O.; ILORI, O. Phytochemical screening and the phytotoxic effects of aqueous extracts of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray. **International Journal Biology**. V.4, n. 3, p.: 97-101, 2012.

SILVA, P.B.; MEDEIROS, A.C.M.; DUARTE, M.C.T.; RUIZ, A.L.T.G.; KOLB, R. M.; FREI, F.; SANTOS, C. Avaliação do potencial alelopático, atividade antimicrobiana e antioxidante dos extratos orgânicos das folhas de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers (Bignoniaceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.13, n.4, p.447-455, 2011.

PATCHANEE, C.; MONTINEE, T.; CHAMROON, L. An allelopathic substance isolated from *Zanthoxylum limonella* Alston fruit. **Scientia Horticulturae**, v. 125, p. 411-416, 2010.
RICE, E. L. **Allelopathy**, 2 ed. Academic Press, 1984. p.67- 68.

Tabela 1. Porcentagem de germinação (%G) e tempo médio de germinação (TMG) de cipselas de *Lacuta sativa* L. mantidas sob diferentes concentrações de extratos aquosos de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers.

Parâmetros/Tratamento	Controle	2g	4g	8g
%G	59,0 a*	42,0 a	39,0 a	47,0 a
TMG (dias)	1,19 c	1,34 c	1,56 b	1,77 a

*Valores seguidos por letras iguais não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 2. Crescimento inicial de plântulas de *Lacuta sativa* L. mantidas sob diferentes concentrações de extratos aquosos de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers.

Parâmetro/Tratamento	Controle	2g	4g	8g
CR (cm)	2,27 a	0,42 b	0,35 b	0,33 b
CH (cm)	0,88 a*	0,41 b	0,31 b	0,38 b

*Valores seguidos por letras iguais não diferem pelo teste de Tukey a 5%. CR= comprimento da raiz; CH= comprimento do hipocótilo.

**EMERGÊNCIA DE *Jaracatia spinosa* COM PRESENÇA E AUSÊNCIA DE SARCOTESTA EM DIFERENTES NÍVEIS DE LUMINOSIDADE**

Taysi Pereira Firmino
Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM
taysi_in@hotmail.com

Mariza Barion Romagnolo
Departamento de Biologia – DBI/UEM

Lindamir Hernandez Pastorini
Departamento de Biologia – DBI/UEM

Introdução

Jaracatia spinosa (Aubl.) A. DC., conhecido popularmente como mamão-do-mato, mamoeiro-bravo, mamoeiro-deespinho, barrigudo e mamãozinho-da-mata (LORENZI, 2000) é uma planta lactescente, dióica e de caule espinhento, podendo atingir até 20 m de altura (LORENZI, 2002). Pertencente à família Caricaceae, *J. spinosa* é uma espécie nativa do Brasil, com ampla distribuição (ÉDER-SILVA, 2006). Sua ocorrência se dá, do sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, em várias formações florestais (LORENZI, 2000).

A produção de mudas de espécies nativas é etapa importante no processo de restauração de áreas degradadas e a disponibilidade de luz é um dos fatores que influencia o desenvolvimento das plantas, pois modificações nos níveis de luminosidade podem acarretar diferentes respostas das plantas em suas características fisiológicas, bioquímicas, morfo-anatômicas e de crescimento (CARVALHO et al., 2006).

J. spinosa possui sarcotesta, que tem como função principal, a proteção das sementes. É uma camada gelatinosa que pode comprometer o processo de germinação, deixando-o mais lento e desuniforme (MARIN et al., 1987).

Considerando que atualmente o jaracatiá corre risco de extinção e a importância de estudos sobre o estabelecimento de plantas nativas, em respostas às condições intrínsecas e extrínsecas, o presente estudo teve por objetivo analisar a emergência de *J. spinosa*, com sarcotesta e sem sarcotesta, sob condição de sombreamento e pleno sol.



Material e Métodos

Frutos de *J. spinosa*, foram coletados na Estação Ecológica do Caiuá, localizada no Município de Diamante do Norte, região noroeste do estado do Paraná, entre as coordenadas 22° 29'S e 52°51'W (PARANÁ, 2005). Após foram levados ao laboratório de Fisiologia Vegetal da UEM. As sementes foram retiradas dos frutos com o auxílio de uma pinça e separadas em dois grupos. O grupo 1 consistiu de sementes sem sarcotesta e o grupo 2, de sementes com sarcotesta. Para a remoção da sarcotesta foi realizada a fricção das sementes, de forma manual, sobre superfície lisa.

A semeadura foi realizada em bandejas de isopor, contendo o substrato areia e substrato Provaso, sendo a proporção 2x1 respectivamente. Foram empregadas 144 sementes em cada grupo e mantidas sob dois níveis de luminosidade (pleno sol e 80% de sombreamento com uso de sombrite). As bandejas foram irrigadas 2 vezes ao dia e realizado o acompanhamento diário para o registro da emergência das plântulas, até a expansão total do primeiro par de eófilos. Diante dos dados obtidos foi calculada a porcentagem de emergência (PE), o tempo médio de emergência (TME) e o índice de velocidade de emergência (IVE) das plântulas, de acordo com Vieira e Carvalho (1994).

Resultados e Discussão

Para as sementes mantidas sob pleno sol não foi observada emergência, independente da presença ou ausência da sarcotesta.

A emergência das plantas mantidas sob sombreamento, diferenciou-se em relação a presença e ausência de sarcotesta, onde as sementes do grupo 1 emergiram a partir do 22° dia após o plantio, e as sementes do grupo 2, a partir do 28° dia. A partir do 42° dia, encerrou-se o processo de emergência das plântulas em ambos os grupos. Observou-se que a (PE) foi maior para as plantas do grupo 1 (Figura 1a). Este resultado sugere que a presença de sarcotesta influencia o processo de germinação, tornando-o mais lento, acarretando um desenvolvimento não homogêneo entre as plântulas (MARIN et al., 1987), e por consequência, redução da taxa germinativa.

Foi observado que nas plântulas do grupo 1, a emergência foi mais rápida, ou seja o TME foi menor (Fig. 1b) e as plântulas deste grupo também apresentaram maior IVE (Fig. 1c), quando comparadas às plântulas do grupo 2, ou seja, sementes de jaracatiá sem sarcotesta



apresentaram menor tempo de emergência, caracterizando uma vantagem no futuro estabelecimento de plântulas.

Foi observado com base na posição dos cotilédones que as plântulas de jaracatiá são fanerocotiledonares, pois liberam seus cotilédones do tegumento seminal e os cotilédones, são foliáceos. Assim de acordo com a classificação proposta por Garwood (1996), a plântula de jaracatiá pode ser classificada como do tipo PEF (Fanerocotiledonar, Epigea e cotilédones foliáceos).

Segundo Lorenzi (2000), o jaracatiá é considerado uma planta pioneira adaptada à luminosidade direta, contudo, neste estudo foi observada a emergência de plântulas de jaracatiá somente em condição de sombreamento, indicando que o plantio das sementes em condição a pleno sol inibiu a emergência das plântulas.

Referências

CARVALHO, N. O. S.; PELACANI, C. R.; RODRIGUES, M. O. R.; CREPALDI, I. C. Crescimento inicial de plantas de licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) em diferentes níveis de luminosidade. **Revista Árvore**. v. 30, n.3. p. 351-357, 2006.

EDER-SILVA, E.; FELIX, L. P.; BRUNO, R. L. A. Citogenética de algumas espécies frutíferas nativas do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 29, n.1. p. 110-114, 2007.

GARWOOD, M. D. Functional morphology of tropical tree seedlings. In: SWAINE, M. D. **The Ecology of tropical forest tree seedlings**. Paris: Unesco/ Parthenon, 1996.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e cultivos de plantas arbóreas do Brasil**. 2ed. São Paulo: Nova Odessa/Plantarum, 2000.

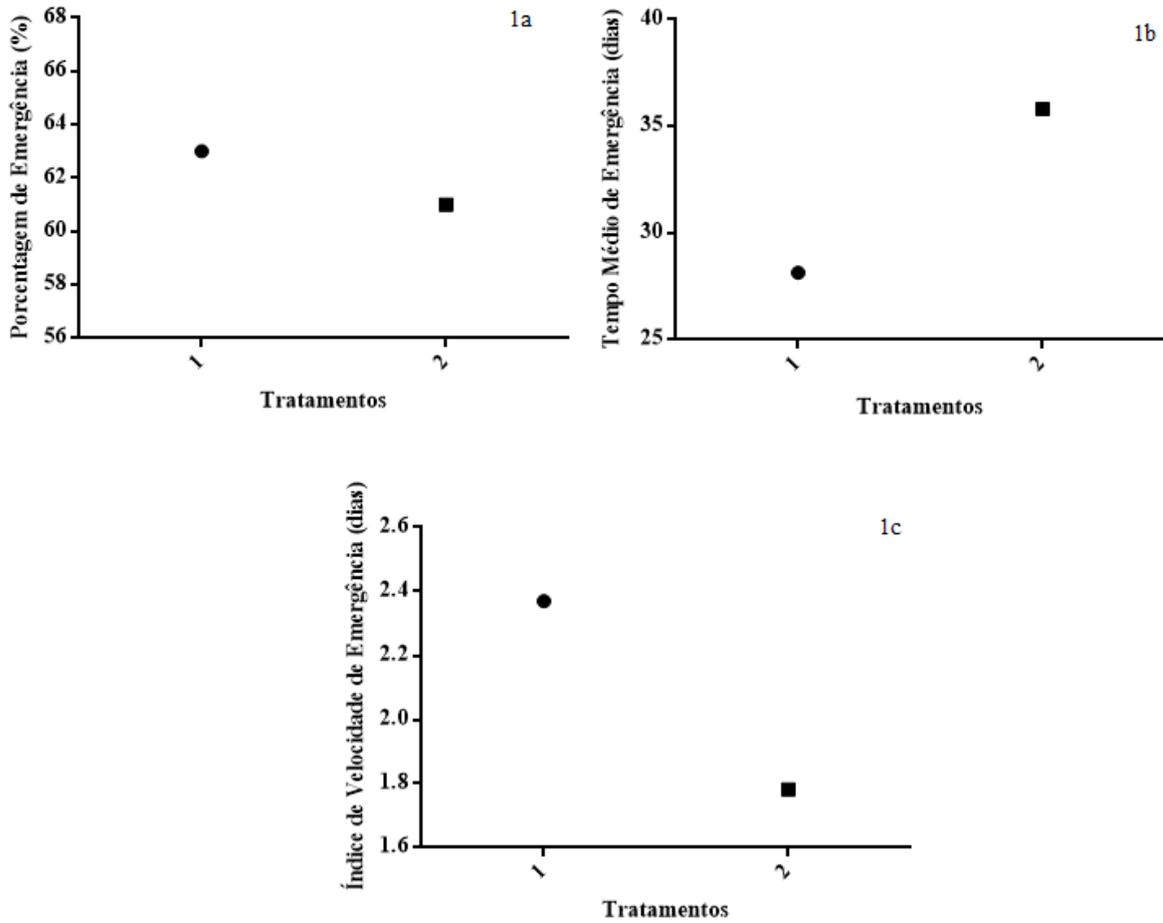
LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Nova Odessa/Plantarum, 2002.

MARIN, J. L. D.; GOMES, J. A.; SALGADO, J. S. **Recomendação para a cultura do mamoeiro cv. Solo do Estado do Espírito Santo**. 3ed. Vitória, 1987.

PARANÁ, Instituto Ambiental do Paraná, Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas. **Plano de Manejo da Estação Ecológica do Caiuá**. Curitiba: IAP/DIBAP, 2005.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994.

Apoio: CNPq, CAPES, UEM e PGB.



● Grupo 1 ■ Grupo 2

Figura 1. Porcentagem de Emergência (1a); Tempo Médio de Emergência (1b) e Índice de Velocidade de Emergência (1c). Grupo 1: sementes sem sarcotesta e Grupo 2: sementes com sarcotesta.



GERMINAÇÃO DE *Bidens pilosa* L. NA PRESENÇA OU AUSÊNCIA DE LUZ

Thais Marcílio

Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM
thaismarcilio1@hotmail.com

Taysi Pereira Firmino

Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM

Lindamir Hernandez Pastorini

Departamento de Biologia – DBI/UEM

Introdução

A germinação de sementes é constituída por um conjunto de processos fisiológicos que se inicia na embebição e termina na protusão da radícula, sendo a fase mais vulnerável do ciclo de vida das plantas (FERREIRA; BORGHETTI, 2004). Fatores como presença ou ausência de luz e temperatura, por exemplo, podem influenciar no processo de germinação, sendo estes importantes para o estabelecimento das plântulas (SOCOLOWSKI; TAKAKI, 2007).

Bidens pilosa L., conhecido como picão-preto, é uma espécie originária da América tropical, distribuída no mundo todo, com maior ocorrência na América do Sul. É uma planta perene de folhas verdes e flores brancas ou amarelas e diásporos pretos (BARTOLOME et al., 2013). Essa espécie é encontrada em praticamente em todo o território brasileiro, com maior concentração na Região Centro-Sul, onde constitui uma das principais plantas infestantes de culturas anuais e perenes (KISSMANN; GROTH, 1992).

Assim, o objetivo geral foi analisar a germinação e o desenvolvimento pós-seminal de *B. pilosa* em fotoperíodo de 12h e escuro contínuo.

Material e Métodos

Os diásporos de *B. pilosa* foram coletados no campus sede da Universidade Estadual de Maringá. Para avaliação da germinação os diásporos foram colocados em um béquer com água destilada por 10 min, com agitação ocasional, e após a água foi descartada. Esse procedimento foi repetido por três vezes a fim de retirar substâncias inibidoras



presentes externamente no diásporo. Após, os diásporos foram desinfestados com solução de hipoclorito de sódio comercial, por 15 minutos e lavados com água destilada.

Para os testes de germinação, 25 diásporos foram colocados em placas de Petri, contendo duas folhas de papel filtro, umedecidos com água destilada, sendo utilizadas quatro repetições para cada teste de germinação, totalizando 100 diásporos por tratamento (fotoperíodo 12 horas e escuro contínuo). As placas de Petri foram mantidas em câmara de germinação sob temperatura de 25°C com fotoperíodo de 12 horas e também sob escuro contínuo. Para o tratamento escuro contínuo, as placas de Petri foram envolvidas em alumínio e avaliadas sob luz verde de segurança (MOTA; GARCIA, 2013).

A germinação foi avaliada diariamente, sendo os diásporos considerados germinados quando houve a protrusão da raiz primária. A partir das observações, foram calculados a porcentagem de germinação (PG), o índice de velocidade de germinação (IVG) de acordo com Maguire (1962) e o tempo médio de germinação (TMG), segundo Ferreira e Borghetti (2004). Todos os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os parâmetros de germinação analisados (PG, IVG e TMG) são apresentados na tabela 1. Para nenhum dos parâmetros analisados ocorreu diferença significativa entre os tratamentos (fotoperíodo 12 horas e escuro contínuo). Esses resultados diferem dos relatados por Fleck et al. (2001) onde a quantidade de sementes germinadas de *B. pilosa* diferiu significativamente, sendo superior na presença de luz em comparação às do escuro. Wesson e Wareing (1969) atribuíram a maior germinação de sementes em condições de luz ao fato de a maioria das plantas daninhas apresentarem fotoblastismo positivo. De acordo com Baskin e Baskin (1988) pode ocorrer a inibição da germinação de algumas espécies quando expostas à luz, ou mesmo se mostrarem indiferentes na presença ou ausência de luminosidade, o que pode ser observado no presente estudo. Segundo Marcos Filho (2005), o efeito da luz é questionável devido a cada espécie apresentar um comportamento e, na mesma planta existem sementes que respondem diferentemente a estímulos luminosos.

Verificou-se que as plântulas do tratamento escuro contínuo apresentaram estiolamento quando comparadas às plântulas de fotoperíodo 12 h, como pode ser observado



na figura 1. Assim, apesar de não ter sido observada diferença nos parâmetros de germinação para os diásporos mantidos em condição de fotoperíodo de 12 horas e escuro contínuo, a ocorrência de plântulas estioladas indica o efeito negativo do escuro sobre o crescimento das plântulas de *B. pilosa*.

De acordo com Duke (1965), plântulas de *B. pilosa* são fanerocotiledonares, onde após a germinação, os cotilédones são liberados do tegumento seminal. A morfologia inicial da plântula é epígeo-foliácea com filotaxia oposta do primeiro eofilo (MOURÃO et al., 2007).

Concluimos que diásporos de *B. pilosa* germinam tanto em fotoperíodo 12 h quanto em escuro contínuo, indicando que esta espécie responde a diferentes condições luminosas, garantindo vantagem competitiva no seu estabelecimento.

Referências

- BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. Germination ecophysiology of herbaceous plant species in a temperate region. **American Journal of Botany**. v. 75, n.2. p. 286-305, 1988.
- BARTOLOME, A. P.; VILLASEÑOR, I. M.; YANG, W. C.; “*Bidens pilosa* L. (Asteraceae): Botanical Properties, Traditional Uses, Phytochemistry, and Pharmacology,” **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**. Article ID 340215, 51 p, 2013.
- DUKE, J. A. Keys for the identification of seedling of some prominent woody species in eight forest types in Puerto Rico. **Annals of the Missouri Botanical Garden**. v. 52, n. 3, p. 314-350, 1965.
- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: Do básico ao aplicado**. 1ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- FLECK, N. G.; AGOSTINETTO, D.; VIDAL, R. A.; MEROTTO JÚNIOR, A. Efeitos de fontes nitrogenadas e de luz na germinação de sementes de *Bidens pilosa* e *Sida rhombifolia*. **Planta Daninha**. v. 25, n.3, p. 595-600, 2001.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. Plantas infestantes e nocivas. São Paulo: **BASF Brasileira**. t. 2, 1992.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**. v. 2, n.1. p. 176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005.
- MOTA, L. A. S.; GARCIA, Q. S. Germination patterns and ecological characteristics of *Vellozia* seeds from high-altitude sites in South-eastern Brazil. **Seed Science Research**. v. 23, n. 1. p. 67-74, 2013.



MOURÃO, K. S. M.; DOMINGUES, L.; MARZINEK, J. Morfologia de plântulas e estádios juvenis de espécies invasoras. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**. v. 29, n. 3. p. 261-268, 2007.

SOCOLOWSK, F.; TAKAKI, M. Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Tabebuia rosea* (Bertoloni) a.p. De Candolle (Bignoniaceae), uma espécie exótica com potencial invasor. **Revista Árvore**. v. 31, n. 2. p. 229- 238, 2007.

WESSON, G.; WAREING, P. F. The role of light in the germination of naturally occurring populations of buried weed seeds. **Journal of Experimental Botany**. v.20, n.2. p. 402-413, 1969.

Apoio: PGB, CAPES.

Tabela1. Parâmetros de germinação de *Biden pilosa* L. em resposta a luminosidade.

Tratamentos/parâmetros	PG (%)	TMG (dias)	IVG
Fotoperíodo 12h	63,0 a*	4,42 a	4,43 a
Escuro contínuo	63,0 a	3,71 a	5,10 a

*Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey a 5%.



Figura 1. Plântulas de *Bidens pilosa* L. com estiolamento após 7 dias de germinação. A escala representa 1cm; c: fotoperíodo 12 h; e: escuro contínuo.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

II ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 16 a 20 de outubro de 2017



Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada - PGB

ECOLOGIA & ZOOLOGIA

**DISTRIBUIÇÃO DE *Phalotris mertensi*: NOVO REGISTRO PARA O ESTADO DO PARANÁ****Dirley Bortolanza Filho****Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM
dirleybortolanza@hotmail.com****Mileny Otani de Sousa****Graduanda no curso de Ciências Biológicas /UEM
milenyotani1@gmail.com****Fernanda Moura Calderon****Graduanda no curso de Ciências Biológicas /UEM
fermcalderson@gmail.com****Tayla Cristina Correia de Araujo****Graduada no curso de Ciências Biológicas /UEM
tayla_cca@hotmail.com****Ricardo Lourenço-de-Moraes****Departamento de Ecologia, Laboratório de Herpetologia e Comportamento
Animal/UFG
ricardo_lmoraes@hotmail.com****Introdução**

A falsa coral, *Phalotris mertensi*, esta inserida no grupo *P. tricolor* (FERRAREZZI, 1993) que hoje está constituído por *P. cuyanus* (CEI, 1984) presente nas províncias de Mendoza e San Juan na Argentina (CEI, 1984), *P. mertensi* (HOGE, 1955) restrito para o Brasil, *P. punctatus* (LEMA, 1979) distribuídos do Brasil ao Paraguai (LEMA et al., 2005) e *P. tricolor* (DUMÉRIL; BIBRON; DUMÉRIL, 1854) distribuídos entre o Brasil, Paraguai, Bolívia e Argentina.

As quatro espécies do grupo tricolor compartilham um comum padrão constituindo em um anel pós cefálico incompleto, formando um colar branco entre a cabeça preta e um colar preto imediatamente entre o colar branco, seguido pela cor do corpo dorsal (LEMA, 1984; LEYNAUD et al., 2005). *Phalotris mertensi* é facilmente distinguida de outros membros do grupo devido ao ápice preto nas escamas dorsais posteriores nos colares, e devido comprimento, que pode atingir até 1,5m, o que seria aproximadamente o dobro do comprimento máximo das outras espécies deste grupo (LEMA, 1984; CABRERA, 2004).



Material e Métodos

Foram registrados três espécimes de *Phalotris mertensi*, duas fêmeas e um macho (RLM 134, 135, 136), estes exemplares foram doados por fazendeiros do município de Andirá, estado do Paraná. Os espécimes foram identificados seguindo a chave de identificação do grupo *tricolor*, do gênero *Phalotris* (LEMA et al., 2005), a identificação dos espécimes foram baseadas nos trabalhos de Leynaud et al. (2005), Peters e Orejas-Miranda (1970), e Jansen e Köhler(2008).

Resultados e Discussão

Os três indivíduos apresentam colar preto estreito (3 – 3,5 escamas dorsais). O focinho é vermelho, geralmente manchado de preto. As escamas dorsais apresentam ápice preto e fundo vermelho. Estes resultados coincidem com a chave de identificação do gênero *Phalotris* do grupo *tricolor* (LEMA et al., 2005). O colar branco tem de 2 a 3 escamas, o colar preto tem entre 3 e 4 escamas, estes resultados coincidem com os descritos por Leynaud et al. (2005) e de Peters e Orejas-miranda (1970). As fêmeas apresentaram uma média de 252 escamas ventrais e o macho 228, que corresponde à descrição feita no trabalho de Jansen e Köhler (2008). Os indivíduos examinados possuem 5 escamas infralabiais, a segunda e terceira supralabial são conectadas com os olhos, tal resultado difere do trabalho de Leynaud et al. (2005), que afirma que todos os indivíduos de *P. mertensi* analisados possuíam 8 escamas infralabiais.

Phalotris mertensi ocorre nos estados de São Paulo (LEYNAUD et al., 2005; JANSEN; KÖHLER, 2008; SAWAYA, 2008; CRUZ FORLANI et al., 2010; ALMEIDA-SANTOS, 2011; ARAUJO, 2011; QUADROS, 2011), Mato Grosso do Sul, (MARTINS; DE LEMA, 2015), Goiás (VAZ-SILVA et al., 2007) e no Paraná (CRUZ FORLANI et al., 2010). Este é o primeiro registro da espécie para o município de Andirá no estado do Paraná, extendendo a sua área de ocorrência (Figura 1).

Diante os aspectos determinantes da espécie de *Phalotris mertensi*, foi observada uma variação na morfologia dos espécimes identificados, sugerimos estudos que envolvem trabalhos moleculares e taxonômicos integrados, afim de se determinar e confirmar a taxonomia da espécie.



Referências

ARAUJO, C. O.; ALMEIDA-SANTOS, S. M. de. Herpetofauna in a cerrado remnant in the state of São Paulo, Southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 3, p. 47-62, 2011.

CABRERA, M. R. Las Serpientes de Argentina Central. Eds. **Publicaciones de la UNC. Sec. Ext. Univ. Córdoba**, 2004.

CEI, J. M. Una nueva especie de Elapomorphus de la región de Cuyo. (Colubridae, Serpentes). **Boletín del Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "J. C. Moyano"**, Mendoza 4: 47-50. 1984.

CRUZ FORLANI, M. d. et al. Herpetofauna do Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 3, 2010.

DUMÉRIL, A. M. C.; BIBRON, G.; DUMÉRIL, A. Erpétologie Générale ou Histoire naturelle Complete des Reptiles. Vol. 7. Librairie Encyclopédique de Roret, Paris, 1536 pp. 1854.

FERRAREZZI, H. **Sistemática filogenética de Elapomorphus, Phalotris e Apostolepis (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae)**. 1993. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

HÖGE, A. R. Eine neue Schlange der Gattung Elapomorphus aus Brasilien. **Senckenbergiana Biologica**, v. 36, n. 5/6, p. 301-304, 1955.

JANSEN, M.; KÖHLER, G. A new species of Phalotris from the eastern lowlands of Bolivia. 2008.

LEMA, T. de. Sobre o gênero Elapomorphus Wiegmann, 1843 (Serpentes, Colubridae, Elapomorphinae). **Iheringia, Série Zoologia**, v. 64, p. 53-86, 1984.

LEMA, T. de; D'AGOSTINI, F.; CAPPELLARI, L. Nova espécie de Phalotris, redescricao de P. tricolor e osteología craniana (Serpentes, Elapomorphinae). **Iheringia, Zoologia**95, p. 65-78, 2005.

LEMA, T. Elapomorphus punctatus, nova espécie de Colubridae para a Argentina (Ophidia). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 39, n. 4, p. 835-853, 1979.

LEYNAUD, G. C.; CABRERA, M. R.; CARRASCO, P. A survey of the southernmost representatives of the tricolor species group, genus Phalotris (Serpentes, Colubridae). **Phyllomedusa: Journal of Herpetology**, v. 4, n. 2, p. 103-110, 2005.

MARTINS, L. A.; DE LEMA, T. Elapomorphini (Serpentes, Xenodontinae) from southwestern Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 10, n. 2, p. 93, 2015.



PETERS, J. A.; OREJAS-MIRANDA. Catalogue of the Neotropical Squamata, Part 1. Snakes. Smithsonian Institution Press, city of Washington, USA. 1970.

QUADROS, A. B. A. Levantamento das espécies de serpentes de Botucatu. 2011.

SAWAYA, R. J.; MARQUES, O. A. V.; MARTINS, M. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo state, southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, v. 8, n. 2, p. 0-0, 2008.

VAZ-SILVA, W. et al. Herpetofauna, Espora hydroelectric power plant, state of Goiás, Brazil. *Check List*, v. 3, n. 4, p. 338-345, 2007.

Apoio: UEM, UFG, DBF agradece CAPES, RLdM agradece CNPq (processo: 152303/2016-2).

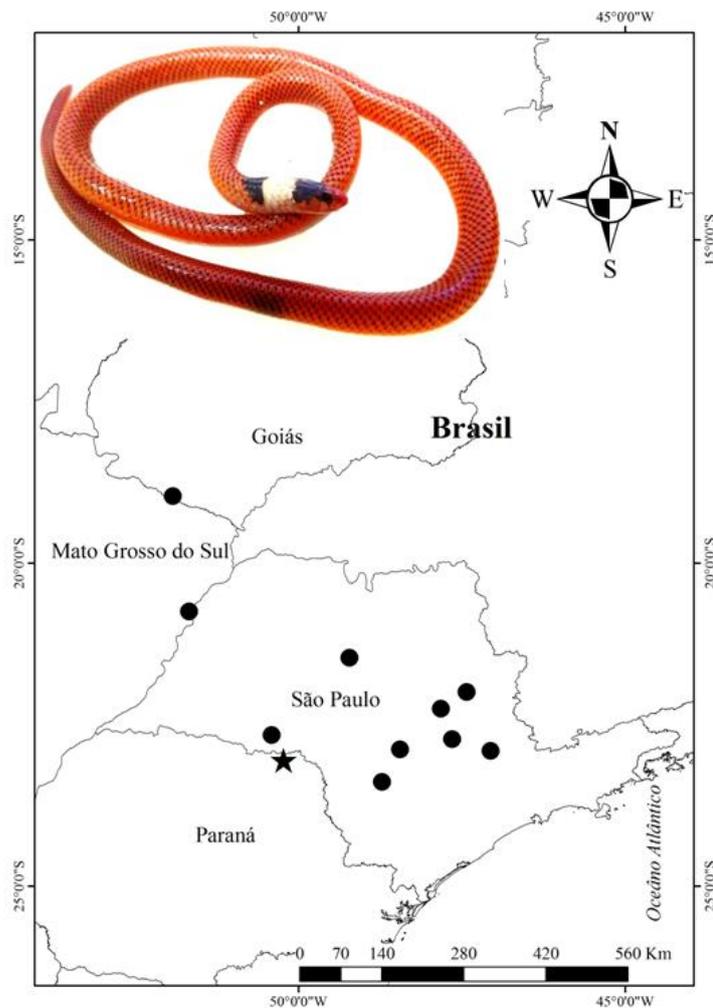


Figura 1. Mapa de distribuição de *Phalotris mertensi*.



RELAÇÃO FILOGENÉTICA BASEADO NOS MECANISMOS ANTIPREDAÇÃO DAS SERPENTES DA MATA ATLÂNTICA

Fernanda Moura Calderón
Graduanda em Ciências Biológicas /UEM
fermcalderon@gmail.com

Amanda Caroline Covre
Programa de pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais/UEM

Rejane Guimarães Melo
Graduada em Ciências Biológicas/UEM

Dirley Bortolanza Filho
Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada/UEM

Ricardo Lourenço-de-Moraes
Departamento de Ecologia, Laboratório de Herpetologia e Comportamento Animal/UFG

Introdução

Sendo a predação uma grande força seletiva na evolução de adaptações (LIMA & DILL, 1989), a presa pode apresentar alta diversidade de características intrínsecas para reduzir o sucesso da predação quando ambos ocupam o mesmo micro-habitat, sendo estes conhecidos como mecanismos antipredação (BRODIE JR., FORMANOWICZ JR. & BRODIE III, 1991). O seguinte trabalho tem como objetivo analisar se os mecanismos de antipredação de vários grupos de serpentes têm origem filogenética.

Material e Métodos

A área de estudo é a Serra do Mar, que ocorre no bioma Mata Atlântica (MARQUES, ETEROVIC & SAZIMA, 2001) e as espécies foram selecionadas de acordo com a lista de espécies de Marques, Eterovic e Sazima (2001), sendo então definidas 64 espécies para análise. Os mecanismos antipredação foram obtidos através dos trabalhos de Marques, Eterovic e Sazima (2001) e de Fraga et al. (2013), sendo: (1) achatamento dorsal; (2) achatamento lateral; (3) triangulação da cabeça; (4) esconder a cabeça; (5) vibrar a cauda; (6) enrolar a cauda; (7) escancarar a boca; (8) armar o bote; (9) movimentos erráticos; (10) descarga cloacal; (11) emissão de ruídos; (12) tipo de dentição (áglifa, opistóglifa, proteróglifa ou solenóglifa); e (13) potência de peçonha (venenosa ou não venenosa). Uma



matriz de presença e ausência baseada nos mecanismos foi criada, onde, posteriormente, foi adaptada para o programa TnT (Tree analysis using New Technology), que através de uma análise de agrupamentos, montou a árvore. As espécies agrupadas pela árvore foram comparadas pela filogenia de Zheng e Wiens (2015).

Resultados e Discussão

Os resultados da análise de agrupamentos indicaram que, provavelmente devido ao modo de uso do habitat, algumas espécies que não são filogeneticamente próximas se mantiveram juntas nos mesmos ramos ou em ramos próximos. Podem-se citar como exemplo as espécies do gênero *Chironius* que, além de estarem reunidas em ramos adjacentes, são próximas segundo seus mecanismos de antipredação às espécies *Spilotes pullatus*, *Pseustes sulphureus*, *Corallus hortulanus* e *Drymarchon corais*, sendo que as do gênero *Chironius* e *Dymarchon* apresentam hábito de vida semi-arborícola e *Spilotes*, *Pseustes* e *Corallus*, arborícolas (FRAZZETTA, 1975, 2009; MARQUES et al, 2014, NASCIMENTO et al., 2013, PRUDENTE et al., 2014). Ainda, as espécies dos gêneros *Corallus*, *Boa* e *Epicrates*, todas da família Boidae, aparecem dispersas no cladograma, o que pode ser explicado pelo fato de *Boa* e *Epicrates* serem terrestres, enquanto *Corallus*, arborícola (FRAZZETTA, 1975), logo, a separação deles na árvore pode ser considerada esperada. A falta de informações sobre a espécie *Epicrates assisi* também pode ter contribuído para sua posição na árvore. Dessa forma, segundo Martins (1996), espécies distantes filogeneticamente podem convergir em mecanismos antipredação devido ao modo de vida e/ou predadores semelhantes.

No entanto, também é possível perceber que espécies filogeneticamente próximas tenderam a estar reunidas em ramos bastante próximos em vários casos (tais como as espécies do gênero *Bothrops*, *Micrurus*, *Dipsas*, *Sibynomorphus*, *Chironius*, *Atractus*, *Echinanthera*). Isso demonstra que há, presumivelmente, forte sinal filogenético entre os mecanismos antipredação das serpentes filogeneticamente próximas. Ainda, ao que tudo indica, as especializações, acompanhadas de futuras especiações, podem ser fortemente influenciadas pelos seus mecanismos antipredação. Martins (1996) reitera que a filogenia é um determinante bastante importante dos mecanismos antipredação. Há então, segundo o autor, uma interação entre ecologia e filogenia que resultam nos mecanismos antipredação.



Conclusão

Pode-se concluir que há fortes indícios de que exista um sinal filogenético entre os mecanismos antipredação das serpentes filogeneticamente próximas da Mata Atlântica, mesmo que a filogenia não seja o único fator determinante para os vários tipos de mecanismo.

Referências

- BLOMBERG, S.P; GARLAND JR., T.; IVES, A.R. Testing for phylogenetic signal in comparative data: behavioral traits are more labile. **Revista Evolution**. Vol. 57, issue 4, p 717-745. 2003.
- BRODIE JR., E.D.; FORMANOWICZ JR., D.R.; BRODIE III, E.D. Predator avoidance and antipredator mechanisms: distinct pathways to survival. **Revista Ethology, Ecology and Evolution**. Vol. 3, n.1, p 73-77. 1991.
- FRAGA, R.; LIMA, A.P.; PRUDENTE, A.L.C.; MAGNUSSON, W.E. Guia de Cobras da Região de Manaus – Amazônia Central. Editora Inpa, 2013. 303 p.
- FRAZZETTA, T.H. **Pattern and Instability in the Evolving Premaxilla of Boine Snakes**. AMER. ZOOL., 15:469-481 (1975).
- HARVEY, P.H.; PURVIS, A. Comparative methods for explaining adaptations. **Revista Nature**. Vol. 351, p 619-624. 1991.
- LIMA, S.L.; DILL, L.M. Behavioral decisions made under the risk of predation: a review and prospectus. **Canadian Journal of Zoology**. Vol. 68. 1990. p 619-640.
- MARQUES, O.A.V.; MUNIZ-DA-SILVA, D.F.; BARBO, F.E.; CARDOSO, S.R.T.; MAIA, D.C.; ALMEIDA-SANTOS, S.M. Ecology of the Colubrid Snake *Spilotes pullatus* from the Atlantic Forest of Southeastern Brazil. **Herpetologica**, 70(4), 2014, 407–416.
- MARQUES, O.A.V; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. Serpentes da Mata Atlântica. Guia ilustrado para a Serra do Mar. **Ribeirão Preto: Holos Ed.** 2001. 184 p.
- MARTINS, M. Defensive tactics in lizards and snakes: The potencial contribution of the Neotropical Fauna. *Anais de Etologia*, 14, Uberlândia - MG, Brasil. 1996.
- NASCIMENTO, L.P.; SIQUEIRA, D.M.; SANTOS-COSTA, M.C. Diet, Reproduction and Sexual Dimorphism in the Vine Snake, *Chironius fuscus* (Serpentes: Colubridae), from Brazilian Amazonia. **South American Journal of Herpetology**, 8(3), 2013, 168–174.



PRUDENTE, A.L.C.; MENKS, A.C.; SILVA, F.M.; MASCHIO, G.F. Diet and Reproduction of the Western Indigo Snake *Drymarchon corais* (Serpentes: Colubridae) from the Brazilian Amazon. *Herpetology Notes*, volume 7: 99-108 (2014).

ZHENG, Y.; WIENS, J.J. Combining phylogenomic and supermatrix approaches, and a time-calibrated phylogeny for squamate reptiles (lizards and snakes) based on 52 genes and 4162 species. *Journal Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2015.

Apoio: RLdM agradece ao CNPq (processo: 152303/2016-2).

Anexos

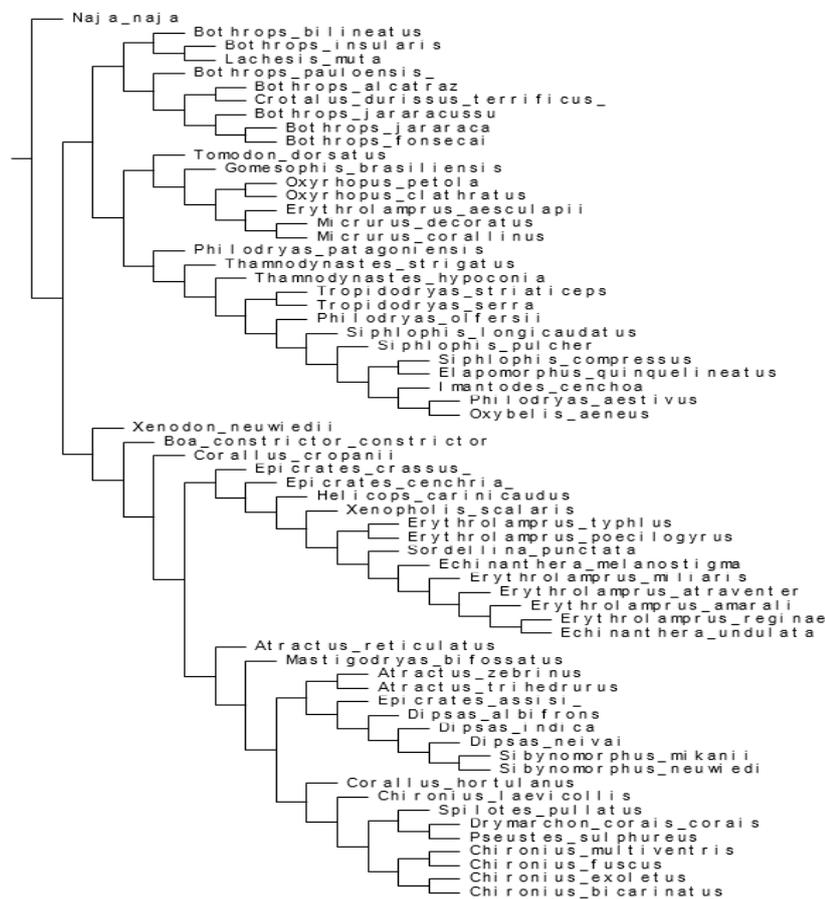


Figura 1. Dendrograma da análise de agrupamentos para os mecanismos antipredação exibidos por 64 espécies de serpentes da Mata Atlântica.



ISOTOPE VARIATION IN PIRANHAS IN THE UPPER PARANÁ RIVER FLOODPLAIN

Gustavo H. Zaia Alves
Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais
(PEA)/UEM
alvesghz@yahoo.com.br

Gislaine Iachstel Manetta
Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada PGB/UEM

Bruno R. S. Figueiredo
Departamento de Biologia – DBI/UEM

Evanilde Benedito
Departamento de Biologia – DBI/UEM/PEA/PGB

Introduction

Ontogenetic shifts in invasive species can boost the chances of establishment because the invaded environments have a vast array of new food items that can be incorporated to the diet of the invader. In the Upper Paraná River floodplain, there are many invasive fish species that were introduced following the removal of a geographical barrier between the lower and upper portions of the river (i.e. Sete Quedas Falls; Júlio Jr et al., 2009). Amongst the introduced fish was the piranha *Serrasalmus marginatus* Valenciennes, 1837, which is one of the most abundant species in the invaded ecosystem (Agostinho et al., 2003). Alves et al. (2017) have shown that this species is overcoming its native congeneric, *Serrasalmus maculatus* Kner, 1858, in terms of population abundance, since its introduction (i.e. after 1986). The authors evaluated their trophic interactions and concluded that these two piranha species are segregating their trophic niche, and that pronounced trophic ontogeny could be the mechanism that have favored the establishment of the non-native fish (Agostinho et al., 2003). Therefore, the aim of this study is to provide new data regarding a possible trophic ontogeny of these two piranhas species by analyzing their standard length (SL) and their carbon and nitrogen stable isotope signature ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$). Consumer's $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ signatures may provide insights about shifts in their diet, especially during the somatic growth. $\delta^{13}\text{C}$ can provide information about changing diet from pelagic to littoral zones, while changes in $\delta^{15}\text{N}$ is useful in identification the consumption of food items from different trophic levels, being suitable to identify slight changes during somatic growth.



Materials and Methods

The isotopic composition ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$) from *S. maculatus* and *S. marginatus* was evaluated in multiple floodplain ponds associated with the Upper Paraná River. Samples were taken during the dry season (September 2011). The samples were carried out using gill nets with different mesh sizes (ranging from 2.4 cm to 16 cm between opposite knots). The nets were exposed for a 24h period and checked with an interval of 8 hours. From each specimen, biometric measures were taken (i.e. standard length - cm) and it was extracted a muscle sample from the base of the dorsal fin, which was used to determine the ratio of carbon and nitrogen stable isotopes. The determination of isotope ratios was performed on an Isotope Ratio Mass Spectrometer from PDZ Europe ANCA-GSL with a PDC Europe 20-20 interface (Sercon Ltd., Cheshire, UK). The standard material for carbon was the international Vienna Pee Dee Belemnite (V-PDB) limestone, and the nitrogen standard was atmospheric nitrogen.

To assess possible ontogenetic shifts regarding the diet of the fish using the correlation between growth (i.e. Standard Length - SL) and the feeding activity (i.e. using carbon and nitrogen stable isotopes) of both species, through the Pearson's correlation method. Analyses were carried out in R and SPSS[®] software programs, and the level of significance was set at $p < 0.05$.

Results and Discussion

We found no correlation between the SL and $\delta^{13}\text{C}$ for neither piranha species, showing that both species do not have horizontal diet shifts. Considering the correlation between SL and $\delta^{15}\text{N}$, it was not observed significant results for the native species. However, analysis showed positive significant correlation between the SL and $\delta^{15}\text{N}$ of the non-native species ($R = 0.53$, $p < 0.01$). The positive relationship between SL and $\delta^{15}\text{N}$ as well as the enriched $\delta^{15}\text{N}$ values of adult individuals of *S. marginatus* is a strong indicative that individuals are consuming larger prey as they grow (i.e. preys with high amounts of $\delta^{15}\text{N}$). The absence of significant relationship between the SL and $\delta^{13}\text{C}$, and also between SL and $\delta^{15}\text{N}$ from native species, suggest this species usually consumes the same prey species, or at least, preys in the same trophic level throughout of their life. These results corroborate the suggestions in Agostinho et al. (2003) and Alves et al. (2017) that the non-native *S. marginatus* has a pronounced trophic ontogeny. One might expect that piranha's species would not consume large-bodied fish prey as they grow because these fish are known for taking bites instead of consuming the whole fish. On the other hand, this risk is understandable in terms of getting high quality food because the amount of protein and energy embodied in large fish are usually high (i.e. following the 'Optimal



foraging theory'; MacArthur & Pianka, 1966; Emlen, 1966). Therefore, in order to maximize its overall rate of energy gain, large preys should be the most profitable prey for piranhas to fulfill their growth energy needs, especially in invaded habitats where there are native congeneric as a possible competitor.

References

AGOSTINHO, C. S.; HAHN, N. S.; MARQUES, E. E. Patterns of food resource use by two congeneric species of piranhas (*Serrasalmus*) on the Upper Parana River floodplain. **Brazilian Journal of Biology**. v. 63, p. 177–182, 2003.

ALVES, G. H. Z.; FIGUEIREDO, B. R. S.; MANETTA, G. I.; SACRAMENTO, P. A.; TÓFOLI, R. M.; BENEDITO, E. Trophic segregation underlies the coexistence of two piranha species after the removal of a geographic barrier. **Hydrobiologia**. v. 797, p. 57–68, 2017.

JÚLIO JR., H. F., C. D. TOS, A. A. AGOSTINHO & C. S. PAVANELLI. A massive invasion of fish species after eliminating a natural barrier in the upper river Parana basin. **Neotropical Ichthyology**. v. 7, p. 709–718, 2009.

MACARTHUR, R.H., AND PIANKA, E.R. On optimal use of a patchy environment. **American Naturalist**. v.100, p.603–609, 1966.

EMLEN, J.M. The role of time and energy in food preference. **American Naturalist**. v. 100, p. 611–617, 1966.

Apoio: CNPQ/CAPES, NUPELIA, PEA, PGB



**SARCOPHAGIDAE EM ANUROS: UM ESTUDO DE CASO EM ESPÉCIES DO
GÊNERO *Bokermannohyla* FAIVOVICH, HADDAD, GARCIA & FROST 2005**

Giuliana Franklin Lemos
Graduação em Ciências Biológicas/UEM
giuliana.f.lemos@hotmail.com

Rejane Guimarães Melo
Graduada em Ciências Biológicas/UEM

Dirley Bortolanza Filho
Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

Fernanda Moura Calderón
Graduação em Ciências Biológicas/UEM

Ricardo Lourenço-de-Moraes
Departamento de Ecologia, Laboratório de Herpetologia e Comportamento
Animal/UFMG

Introdução

A infestação por larvas de Diptera pertencentes aos grupos Sarcophagidae, Calliphoridae e Chloropidae é denominada miíase (MARCONDES, 2009). Esse fenômeno é usualmente relatado em aves e mamíferos e culmina na lesão de tecidos (ZUMPT, 1965; GUIMARÃES et al. 1983; HALL & WALLS, 1995). Em anfíbios, a inoculação das larvas ou ovos além de ocorrer em orifícios naturais ou em feridas expostas, ocorre na pele saudável e leva a morte do hospedeiro (BOLEK & COGGINS, 2002; BOLEK & JANOVY, 2004).

O gênero *Bokermannohyla* foi proposto por Faivovich et al. (2005) para reorganizar, com bases monofiléticas, as espécies previamente alocadas nos grupos *Hyla circumdata*, *H. claresignata*, *H. martinsi* e *H. pseudopseudis*. Atualmente o gênero possui 27 espécies no Brasil e ocorrem nos biomas Mata Atlântica e Cerrado (FAIVOVICH et al. 2009).

A caracterização desse gênero se dá com base de uma espinha dorsal bem desenvolvida e um preplex distal bífido em machos adultos, e por apresentar indivíduos de grande porte (60 mm Comprimento Rostro Cloacal) (RIBEIRO et al., 2005; FAIVOVICH et al. 2005).



No presente estudo, é apresentado três casos de míiase em espécies pertencentes ao gênero *Bokermannohyla* em diferentes regiões do Brasil. As espécies a serem reportadas são *B.hylax*, *B.caramaschii* e *B.circumdata*.

Material e Métodos

Os espécimes foram coletados manualmente e armazenados em sacos de coleta e, logo em seguida, foram fixados em álcool 70% juntamente com as larvas. A espécie *Bokermannohyla hylax* foi coletada em janeiro de 2015 no Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Curucutu, município de Itanhaém, São Paulo. A segunda espécie, *B. caramaschii*, foi coletada em fevereiro, no mesmo ano, no município de Santa Teresa, Espírito Santo. Por fim, a *B. circumdata*, em dezembro, 2015, no município de Tunas do Sul, Paraná. A observação dos espécimes e das larvas foram feitas com o auxílio de uma lupa Leica EZ4[®]. As larvas foram medidas com um paquímetro digital.

Resultados e Discussão

Foi observado inicialmente que a mosca pousa sobre a cabeça do hospedeiro, se deslocando lateralmente em direção a região loreal do anuro e deposita sua larva na parte posterior da mandíbula (fig.1A-C). Em seguida, a larva migra até tímpano e o perfura (fig.1D). Após a penetração, a larva se direciona a região gular interna, onde aloja-se. A mosca repete este procedimento repetidas vezes, colocando uma larva por vez.

Os indivíduos coletados em campo encontravam-se no chão, e demonstravam movimentos lentos e desequilibrados. Após a coleta, foram transportados em sacos nos quais permanecerem por aproximadamente 8 horas, ainda vivos, até a saída das larvas por meio de uma ruptura da pele do anuro na região gular (fig.1E), acarretando na morte do hospedeiro. Ao observar os espécimes na lupa, estes apresentavam um pequeno orifício na membrana timpânica (fig.1H). As larvas mensuravam em torno de 7 mm (fig. 1F).

A ocorrência de míiase por Sarcophagidae em anuros foram registrados em espécies dos gêneros *Leptodactylus* e *Boana* (MÜLLER et al. 2015; OLIVEIRA et al. 2012).

Müller et al. (2015), relatou a presença de perfurações ocasionadas pelas larvas ao longo do corpo do animal, diferentemente do Oliveira et al. (2012), que observou a presença de lesões acima da cloaca, onde alojavam-se os parasitas. Em ambos os casos, os autores não constatarem o mecanismo de inoculação adotado pela mosca ou de entrada da larva, porém



citam que os anuros estudados possuem atividade noturna, não coincidindo com o período ativo das moscas, o que os tornam vulneráveis.

A interação das moscas da família Sarcophagidae com anuros da região Neotropical é pouco conhecida. As espécies do gênero *Bokermannohyla* são florestais habitando áreas bem preservadas (HADDAD et al. 2013), o que as tornam vulneráveis as alterações antrópicas. Portanto a presença de uma espécie parasita neste gênero pode contribuir com o declínio populacional desta espécie já ameaçada.

Referências

BOLEK, M.G., COGGINS, J.R. Observations on myiasis by the calliphorid, *Bufo lucilia silvarum*, in the eastern American toad (*Bufo americanus americanus*) from southeastern Wisconsin. **Journal of Wildlife Diseases** 38: 598–603, 2002.

BOLEK, M. G. and J. JANOVY. Observations on myiasis by the Calliphorids, *Bufo lucilia silvarum* and *Bufo lucilia elongata*, in the wood frogs, *Rana sylvatica* from Southeastern Wisconsin. **Journal of Parasitology** 90: 1169–1171, 2004.

FAIVOVICH, J., HADDAD, C.F.B., GARCIA, P.C., FROST, D.R., CAMPBELL, J.A. and RIBEIRO, R.S., EGITO, G.T.B.T., HADDAD, C.F.B. Chave de identificação: anfíbios anuros da vertente de Jundiá da Serra do Japi, Estado de São Paulo. **Biota Neotrop.** Campinas, v. 5, n. 2, p. 235-247, 2005.

FAIVOVICH, J., LUGLI, L., LOURENÇO, A.C.C., and HADDAD, C.F.B. A new species of the *Bokermannohyla martinsi* group from central Bahia, Brazil with comments on *Bokermannohyla* (Anura: Hylidae), **Herpetologica** 65: 303–310, 2009.

GUIMARÃES, J. H., N. PAPAVERO and A. PRADO. As míases na região Neotropical (identificação, biologia, bibliografia). **Revista Brasileira de Zooloica** 1: 239–416, 1983.

HADDAD, C.F.B., TOLEDO, L.F., PRADO, C.P.A., LOEBMANN, D., GASPARINI, J.L. e SAZIMA, I. **Guia de Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia**. Anolis Books 217-222, 2013.

HALL, M. J. R. and R. WALL. Myiasis of humans and domestic animals. **Advances in Parasitology** 35: 257–334, 1995.

MARCONDES, C.B. **Diseases Transmitted and Caused by Arthropods**. Atheneu, 2009.

MÜLLER, G.A., LEHN, C.R., BEMVENUTI, A., MARCONDES, C. B. First Report of Myiasis (Diptera: Sarcophagidae) in Anuran of Leptodactylidae (Amphibia). **Rev Colombiana Cienc Anim** 7(2):217-220, 2015.



OLIVEIRA, R.M., MENDES, C.V.M., RUAS, D.S., SOLÉ, M., PINHO, L.C., REBOUÇAS, R. Myiasis on *Hypsiboas atlanticus* (Caramaschi and Velosa, 1996) (Anura: Hylidae) from Southern Bahia, Brazil. **Herpetology Notes**, v 5: 493-494, 2012.

WHEELER, W.C. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: a phylogenetic analysis and taxonomic revision, **Bulletin of the American Museum of Natural History** 294: 1–240 [available for anonymous download at <http://digitallibrary.amnh.org/dspace/handle/2246/462>], 2005.

ZUMPT, F. Myiasis in man and animals in the Old World. A textbook for physicians, veterinarians and zoologists. **Butterworth's**; i–xv + 1–267, 1965.

Apoio: RLdM agradece ao CNPq (processo 152303/2016-2).



Figura 1: A, B e C: processo de postura das larvas pela mosca na região posterior da mandíbula; D: detalhe da larva migrando em direção ao tímpano; E: lesões ocasionadas na região gular pela saída de larvas; F: larva após o processo de ruptura e morte do hospedeiro; G: detalhe da região apical anterior da larva; H: detalhe do tímpano perfurado.

**SIMILARIDADE FILOGENÉTICA BASEADA EM PARÂMETROS
BIOACÚSTICOS NO GRUPO *Boana Pulchella* (ANURA: HYLIDAE)**

Giuliana Franklin Lemos
Graduação em Ciências Biológicas/UEM
giuliana.f.lemos@hotmail.com

Tayla Cristina Correia de Araújo
Graduada em Ciências Biológicas/UEM

Fernanda Moura Calderón
Graduação em Ciências Biológicas/UEM

Juliana Rosa Matias Ciccheto
Graduação em Ciências Biológicas/UEM

Ricardo Lourenço-de-Moraes
Departamento de Ecologia, Laboratório de Herpetologia e Comportamento
Animal/UFG

Introdução

Em anuros, o canto é um aspecto primordial da biologia reprodutiva, pois transmite informações relacionadas à identidade específica do emissor, gênero e localização (BEE & GERHARDT, 2001). Vários estudos demonstram que os fatores ambientais afetam a vocalização dos anuros, principalmente quando se trata do canto de anúncio (BARAQUET et al., 2007; DAWSON & RYAN, 2009). Pressões seletivas (como predação) provavelmente afetaram a evolução desse tipo de canto, levando a uma divergência de sinal rápido (PANHUIS et al., 2001) que devem ser refletidas em poucas ou nenhuma pista observáveis na história filogenética (ERDTMANN & AMÉZQUITA, 2009).

O gênero *Hypsiboas* foi subdividido em sete grupos por Faivovich et al. em 2007, sendo o maior deles e o taxonomicamente mais problemático o grupo *Hypsiboas pulchellus*, o qual compreendia 37 táxons reconhecidos. Dubois (2017) discutiu a nomenclatura do grupo e chegou à conclusão de que *Boana* era o nome genérico apropriado para as espécies do gênero *Hypsiboas*, portanto, lançando o grupo *Boana pulchella* abrigando 92 espécies.

Visto que anuros possuem uma variedade de cantos de anúncio dentro de um grupo irmão, através de dados baseados em informações sobre o canto de anúncio de 27 espécies



pertencentes ao grupo *Boana pulchella*, o presente trabalho objetivou constatar se algumas características do canto se conservam e seguem relações filogenéticas.

Material e Métodos

Foram analisadas 28 espécies através de levantamento de dados baseado literaturas publicadas, onde as seguintes características do canto de anúncio foram consideradas: duração do canto, duração da nota, número de pulsos por nota, estrutura do canto, frequência dominante e número de notas por canto. Para a matriz de presença e ausência para a construção da árvore, utilizou-se o programa Tree Analysis Using New Technology (TNT) (GOLOBOFF et al., 2000), atribuindo como grupo externo a espécie *Scinax tigrinus* (NUNES, CARVALHO & PEREIRA, 2010).

Resultados e Discussão

Analizando a árvore obtida (fig.1), observou-se uma espécie mais externa (*Boana phaeopleura*) e a presença de 4 grupos, sendo o último ramificado em dois subgrupos. Em todos os ramos, as espécies agruparam-se de acordo com a similaridade das características do canto, sendo mais evidente a estrutura do canto (pulsátil ou harmônico). A espécie *B. phaeopleura* manteve-se isolada indicando características pleisomórficas em seu canto. Diferentemente do primeiro grupo, composto por *B. leptolineatae* e *B. beckeri*, que apresentaram características sinapomórficas em todas as categorias, o que indica forte relação nos cantos entre essas espécies. Por outra mão, esse fenômeno não aconteceu nos demais grupos, os quais apresentaram apenas semelhanças em algumas categorias avaliadas, fazendo com que se agrupassem. No último grupo, ramificado em dois subgrupos (fig.1,4a e 4b), observou-se características simplisiomórficas, o que fez com que esses indivíduos mantivessem conectados.

Ao comparar os dados obtidos com a árvore filogenética proposta por Pyron e Wyens (2011), constatou que as espécies agrupadas se diferem filogeneticamente. Portanto, essas semelhanças e diferenças nos cantos das espécies do grupo *Boana pulchella*, indica que fatores bióticos e abióticos contribuíram para a evolução e processos de especiação para uma ocorrência simpátrica entre as espécies filogeneticamente similares. Dessa maneira, grupos filogeneticamente similares possuem características em seus cantos que os agrupam com espécies filogeneticamente distantes. Este processo de evolução convergente em seus cantos, acarreta em um isolamento pré-zigótico. Mais estudos são sugeridos afim de testar quais



processos evolutivos estão envolvidos neste fenômeno, como padrão de evolução Browniano, bem como a presença de um sinal filogenético.

Referências

BARAQUET, M., SALAS, N., DI TADA, I. Variación geográfica em el canto de advertencia de *Hypsiboas pulchellus* (Anura, Hylidae) em Argentina, **Rev. Esp. de Herp.**, 21: 107-118, 2007.

BEE, M.A. & GERHARDT, H.C. Neighbour-stranger discrimination by territorial male bullfrogs (*Rana catesbeiana*): I. Acoustic basis. **Anim. Behav.** 62 1129—1140, 2001.

DAWSON, B., RYAN, M. J. **Early experience leads to changes in the advertisement calls of male *Physalaemus pustulosus***, *Copeia*; 2009.

DUBOIS, A. The nomenclatural status of *Hysaplesia*, *Hylaplesia*, *Dendrobates* and related nomina (Amphibia, Anura), with general comments on zoological nomenclature and its governance, as well as on taxonomic databases and websites, **Bionomina**, 11: 1-48, 2017.

ERDTMANN, L.; AMÉZQUITA, A. Differential evolution of advertisement call traits in Dart-Poison Frogs (Anura: Dendrobatidae), **Ethol. Inter. Jour. of Behav. Bio.** Vol 115, Issue 9, 801-811, 2009.

GOLOBOFF, P., FARRIS, J. and NIXON, K. **T.N.T.: Tree Analysis Using New Technology**. Program and documentation, available from the authors, and at www.zmuc.dk/public/phylogeny, 2003.

NUNES, I., CARVALHO, R.R., and PREIRA, E.G. A new species of *Scinax* Wagler (Anura: Hylidae) from Cerrado of Brazil. **Zootaxa** 2514: 24–34, 2010.

PANHUIS, T.M., BUTLIN, R., ZUK, M., TREGENZA, T. Sexual selection and speciation. **Trends Ecol. Evol.** 16 364-371, 2001.

PYRON, R.A. & WIENS, J.J. A large-scale phylogeny of Amphibia including over 2800 species, and a revised classification of extant frogs, salamanders, and caecilians. **Mol. Phy. Evol.** 61: 543-583, 2011.

Apoio: RLdM agradece ao CNPq (processo 152303/2016-2).

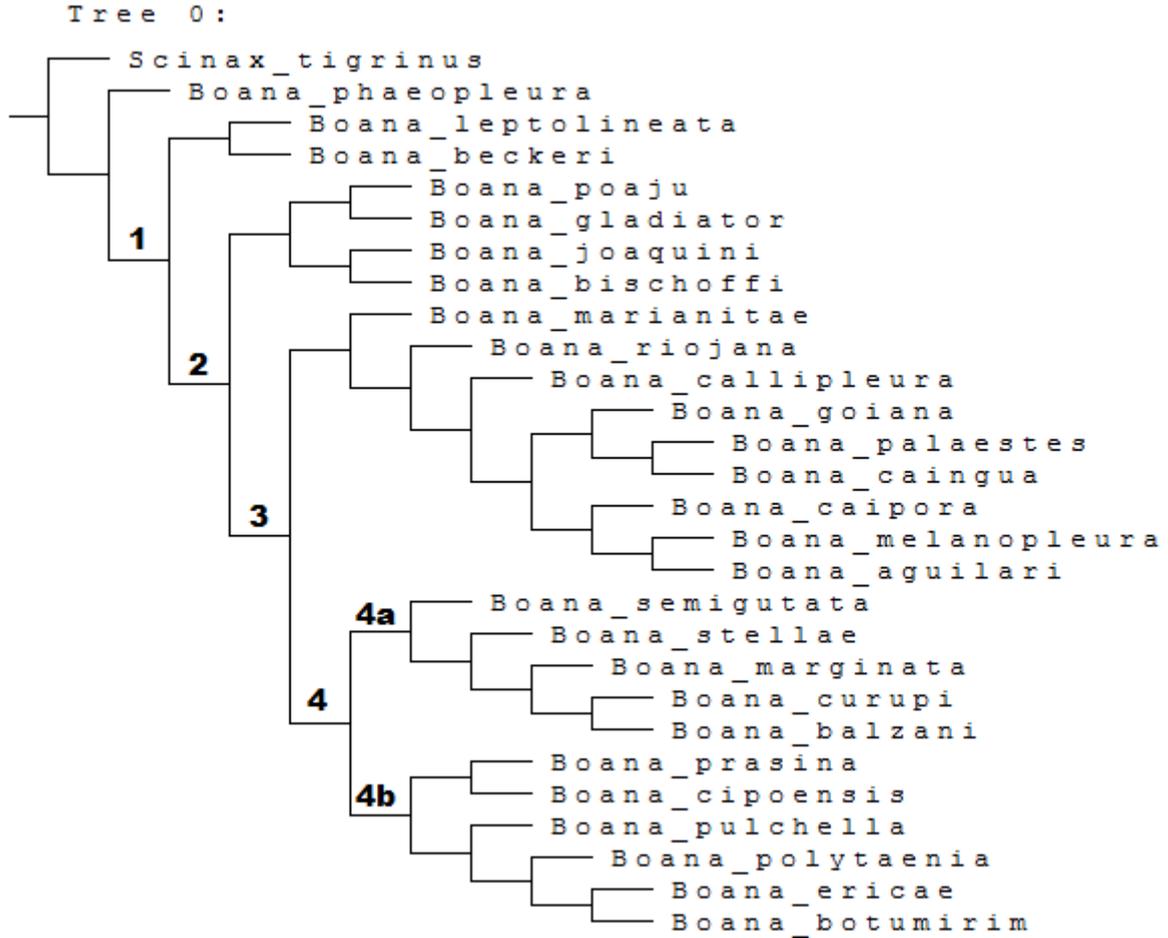


Figura 1: Dendrograma baseado nos parâmetros bioacústicos do grupo *Boana pulchella*.

**DE ALEVINOS A JUVENIS: BIOLOGIA E CULTIVO DE JUNDIÁ****Hanna Karolyna dos Santos****Programa de Pós-graduação em Zoologia PGZOO/UFPR****hannaksantos@gmail.com****Patrícia da Silva Dias****Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Desenvolvimento Sustentável****PGADS/UFPR****Rafael Enesto Balen****Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Desenvolvimento Sustentável****PGADS/UFPR****Fábio Meurer****Programa de Pós-graduação em Zoologia PGZOO/UFPR****Introdução**

O desenvolvimento da fase inicial dos peixes é crucial para o sucesso da piscicultura, pois falhas nesse período podem causar deficiências, exigindo conseqüentemente mais tempo para conclusão do ciclo de produção. É nesse momento que os animais se desenvolvem mais rápido e exigem mais em aspectos de qualidade de água, manejo e alimentação (ANDRADE et al., 2003). O conhecimento da biologia da espécie cultivada é uma importante ferramenta nessa fase por fornecer subsídios para seja concluída com sucesso.

Por apresentar características biológicas favoráveis a adaptação aos sistemas de cultivo o *Rhamdia quelen*, conhecido popularmente como jundiá vem se destacando na piscicultura no sul do país. Seu hábito alimentar onívoro, por exemplo, permite boa aceitação da alimentação artificial. A espécie aceita altas taxas de densidade de estocagem e baixa frequência de arraçamento (MARTINELLI, et al., 2013). Além disso, suporta amplas variações de temperatura e pH (GOMES et al., 2000) sendo considerada portanto, uma espécie de fácil manejo. Possui boa conversão alimentar, carne saborosa e ausência de espinhos intramusculares (FEIDEN et al., 2010), garantindo uma boa aceitação no mercado consumidor.

O objetivo desse trabalho é acompanhar o crescimento e ganho de peso mensal de jundiás, da fase de alevinos até o fim da fase juvenil, em um sistema de produção de recirculação fechada.



Material e Métodos

O experimento foi realizado na área experimental do Laboratório de Tecnologia em Aquicultura da Universidade Federal do Paraná, *Campus* Avançado de Jandaia do Sul, com duração de 180 dias.

A estrutura de cultivo foi composta por três sistemas intensivos de produção. Com tanques de 20.000L (volume útil) em recirculação constante com tanques de biofiltragem de igual volume. A biofiltragem foi proporcionada pela macrófita *Eichhornia crassipes*, que remove nitrogênio e fósforo do sistema, juntamente com redes dispersas no tanque que proporcionam superfície de adesão para as bactérias nitrificadoras. O sistema conta com troca de água através de uma motobomba com vazão de 3.500L/h, ligada 24h diariamente, que proporciona troca de aproximadamente quatro vezes o volume total dos tanques. Além disso, aeradores elétricos que asseguram que haja aeração contínua, a fim de atender a demanda de oxigênio.

Os peixes foram distribuídos aleatoriamente nos três tanques de cultivo, cada tanque recebeu aproximadamente 300 indivíduos. O peso inicial dos alevinos foi de 1,63g e o comprimento foi de 5,50 cm. O arraçoamento foi feito, três vezes ao dia (8h00, 13h00 e 18h00) até a saciedade aparente, juntamente com o acompanhamento dos parâmetros físico-químicas da água. A ração utilizada foi do tipo comercial e extrusada, nos níveis de 38% de proteína bruta (PB) até os peixes atingirem 30g e posteriormente rações contendo 32% de PB. A cada 30 dias, quatro indivíduos foram medidos e pesados, para confecção do gráfico da curva de crescimento, ganho de peso e conversão alimentar.

Resultados e Discussão

Em seis meses os indivíduos apresentaram um ganho de peso médio de 36,58 g e um crescimento de 10 cm. O ganho de peso médio diário foi de 0,25g, a biomassa final foi de 30226,53g e a conversão alimentar média foi de 0,95. Na tabela 1 podemos observar o acompanhamento mensal das medidas de crescimento dos indivíduos. Os parâmetros físico-químicos da água do sistema foram: Oxigênio dissolvido 8.77 mg/L; temperatura 20.2° C; pH 8.87; amônia 0.002mg/L; nitrito 0.001mg/L; alcalinidade 117.7mg/L; dureza 40.3mg/L; transparência 60cm e condutividade 905.5Us/cm.

Não houve dificuldade de adaptação ao tipo de ração, entretanto os indivíduos demonstraram certa preferência pelo último horário de alimentação (18h), sendo que essa



representou 54% do consumo de ração diário, seguido pelo horário das 8h com 25% e pelo horário das 13h com 21%. Tal fato pode ser explicado pelo hábito noturno da espécie, que se mantém em locais calmos de onde saem à noite, a procura de alimento (GOMES et al., 2000).

A taxa de sobrevivência foi de 90%, sendo que 95% das mortes ocorreram nas duas primeiras semanas de experimento, que é um período crítico por ser um período de aclimatação.

Referências

ANDRADE, D.R., and G.S. YASUI. 2003. O manejo da reprodução natural e artificial e sua importancia na produção de peixes no Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v. 27, p. 166-172. 2003

FEIDEN, A, SIGNOR, A. A.; DIEMER, O. Desempenho de juvenis de jundiás (*Rhamdia voulezi*) submetidos à alimentação com ração orgânica certificada e comercial. **Rev. Acad. Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 381-387. 2010

GOMES L.C., GOLOMBIESKI, J.I., CHIPARI-GOMES, A.R.C., BALDISSEROTTO, B., 2000. Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae). **Ciência Rural** . v. 30, p.179-185

MARTINELLI SG, RADUNZ-NETO J, SILVA LPD, BERGAMIN GT, MAS- € CHIO D,

FLORA MALD. Stocking density and feeding rate of South American catfish reared in net cages. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**. V. 48, p. 871-877. 2003

Apoio: CNPq, CAPES, UFPR.

Tabela 1. Acompanhamento mensal do crescimento.

Parametros morfométricos	Meses					
	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto
Peso total	1,63	8,57	12,99	28,53	23,57	39,22
Comprimento total	5,50	9,39	10,91	13,66	12,92	15,51
Comprimento padrão	4,29	7,92	8,92	11,34	10,69	12,61
Comprimento cabeça	0,95	2,15	2,31	3,05	2,92	3,36
Largura	0,43	1,34	1,44	1,94	1,95	2,11

**MIGRAÇÃO HORIZONTAL DE ZOOPLÂNCTON INDUZIDA PELA
PRESENÇA DE PREDADORES****João Vitor Fonseca da Silva****Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada, PGB/UEM****joaovitorbio@live.com****Caroline Barbeiro****Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais****PEA/UEM****Jéssica Fernanda Bicalho****Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais,****PEA/UEM****Rafaela Giacomel Rauber****Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais,****PEA/UEM****Robson Senna de Andrade Alves****Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais,****PEA/UEM****Juliana Déo Dias****Universidade federal do Rio Grande do Norte, UFRN****Claudia Costa Boneker****Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada, PGB/UEM & Programa****de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais,****PEA/Nupélia/UEM****Introdução**

A comunidade zooplanctônica na planície de inundação do alto rio Paraná é representada por elevada riqueza de espécies e organismos (LANSAC-TÔHA et al., 2009), que apresentam adaptações à vida em suspensão na coluna de água, podendo ocupar os diferentes estratos nos ambientes aquáticos (MORETTO, 2001).

Estímulos como ciclo circadiano e a presença de predadores promovem a migração horizontal do zooplâncton entre as regiões limnética e litorânea (TIMMS, 1984), principalmente nos lagos rasos, devido a presença de predadores (GAZULHA et al., 2011). As margens desses lagos são comumente cobertas por plantas aquáticas, que desempenham um papel importante na estruturação destes ecossistemas (SCHEFFER et al., 1993),



aumentando a complexidade do habitat e servindo como área de proteção para espécies planctônicas (THOMAZ et al., 2008).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar se o zooplâncton realiza alguma estratégia de fuga, como a migração horizontal, na presença de predadores. A hipótese foi que na presença de compostos químicos liberados pelo predador na coluna de água os organismos zooplanctônicos migrariam para a região com macrófitas diminuindo a densidade na região sem macrófitas, em uma abordagem experimental.

Metodologia

Para o experimento em microcosmos, foram realizadas coletas do material biológico (macrófitas aquáticas e zooplâncton) em um lago raso da planície de inundação do alto rio Paraná, PR. O zooplâncton foi amostrado através de arrastos verticais, com auxílio de rede de plâncton (68 μm), e armazenado em frascos plásticos (1 L). Foram coletados indivíduos de *Eichhornia azurea* (Swartz) do mesmo local para a confecção de área vegetada nos aquários, e armazenados em sacos plásticos. Todas as amostras foram armazenadas em caixa térmica com a água do próprio ambiente. A água com composto químico liberado por peixes foi obtida em tanques onde os indivíduos estavam aclimatados há pelo menos 30 dias.

O experimento foi realizado em 4 aquários de 20 litros, contendo simulacros de duas regiões do ambiente aquático: litorânea (com vegetação) e limnética (sem vegetação). Cada aquário recebeu 1,5 L de solução com zooplâncton concentrado, e após 24 horas realizou-se a coleta de duas amostras de 500 ml em cada região (início do experimento ou fase pré-predador), com auxílio de potes de plástico. Posteriormente, cada aquário recebeu 1 L do composto químico concentrado, e após 30 minutos repetiu-se a metodologia de coleta das amostras (final do experimento ou fase pós-predador).

As amostras do zooplâncton foram concentradas e fixadas com solução de formaldeído 4%, para posterior contagem em microscópio óptico. Todas as amostras foram contadas integralmente, e as densidades total e dos principais grupos (rotíferos, cladóceros e copépodos) foram estimadas em ind/ m^3 .

A análise estatística para testar a hipótese prediata foi o teste-t pareado, realizada no software Statistica 7.0 (STATSOFT, 2005). Foram consideradas diferenças significativas da densidade zooplanctônica (total e principais grupos) entre as regiões litorâneas e limnéticas quando $p < 0,05$.



Resultados e discussão

Em relação à densidade total de zooplâncton, no início (fase pré-predador) e final (fase pós-predador) do experimento não foram encontradas diferenças significativas entre as duas regiões (Tabela 1). No entanto, no início do experimento uma maior densidade zooplanctônica foi observada na região sem macrófita, e no final, na região com vegetação.

A densidade dos grupos também não variou significativamente entre as regiões no início e final do experimento (Tabela 1). Os rotíferos permaneceram na região com vegetação durante todo o experimento, porém uma maior diferença entre as regiões foi constatada após a presença dos compostos químicos. Os cladóceros, por sua vez, apresentaram densidades similares entre as regiões na fase pré-predador, e uma maior densidade na região vegetada na fase pós-predador. E por fim, os copépodes foi o único grupo que apresentou migração horizontal, com maiores densidades na região sem vegetação na fase pré-predador e na região vegetada na fase pós-predador. Esses resultados sugerem que os copépodes apresentaram algum comportamento estratégico para escapar da predação, e isso refletiu nos resultados da densidade total.

Segundo Burks et al. (2002), a migração horizontal diária (MHD) zooplanctônica, no sentido região limnética-região litorânea, representa uma estratégia de fuga de predação por peixes planctívoros presentes na região limnética. Lansac-Tôha et al. (2003) acrescentaram que a complexidade estrutural (ou espacial) da região litorânea, devido a presença das macrófitas, contribui para a heterogeneidade de habitats nessa região, chegando a contribuir com a disponibilidade ou tamanho da área de refúgio para predação.

Conclusão

A hipótese testada não foi corroborada, de maneira significativa, porém a migração horizontal foi constatada para os copépodes devido a presença de compostos químicos ao final do experimento, sugerindo a fuga de predação desses microcrutáceos no sentido região sem vegetação-região com vegetação.

A ausência de significância pode ser devido ao reduzido número de microcosmos (aquários) utilizados no experimento e o tempo de exposição aos compostos químicos, que indicavam a presença de predadores (peixes).

Referências



BURKS, R.L; LODGE, D.M; JEPPESEN, E.; LAURIDSEN, T.D. (2002). Diel horizontal migration of zooplankton: costs and benefits of inhabiting the litoral. **Freshwater Biology**, 47: 343-365.

GAZULHA, V. et al. Effects of natural banks of free-floating plants on zooplankton community in a shallow subtropical lake in Southern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 54, n. 4, p. 745-754, 2011.

LANSAC-TÔHA, F.A; VELHO, L.F.M. & BONECKER, C.C. Influência de macrófitas aquáticas sobre a estrutura da comunidade planctônica. In: Thomaz, S.M. & Bini, L.M. Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas. Maringá: **EDUEM**, cap. 11, p. 231-242. 2003.

LANSAC-TÔHA, F. A., C. C. BONECKER, L. F. M. VELHO, N. R. SIMÕES, J. D DIAS, G. M. ALVES & E. M. TAKAHASHI, Biodiversity of zooplankton communities in the Upper Paraná River floodplain: interannual variation from long-term studies. **Brazilian Journal of Biology**, Brazil, v. 69, n. 2, p. 539–549, 2009.

MATSUMURA-TUNDISI, T. et al. Diel migration and vertical distribution of Cladocera in Lake D. Helvécio. **Hydrobiologia**, Dordrecht, v. 113, p. 299-306, 1984.

MORETTO, E.M. **Diversidade zooplanctônica e variáveis limnológicas das regiões limnética e litorânea de cinco lagoas do Vale do Rio Doce-MG, e suas relações com o entorno**. São Carlos, 2001. 268 f., il. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

SCHEFFER M., HOSPER S.H., MEIJER M.L., MOSS B. and JEPPESEN E. Alternative equilibria in shallow lakes. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 8, n. 1, p. 275–279. 1993.

THOMAZ, S. M. et al. Influence of aquatic macrophyte habitat complexity on invertebrate abundance and richness in tropical lagoons. **Freshwater biology**, v. 53, n. 2, p. 358-367, 2008.

TIMMS, R.M., MOSS, B. Prevention of growth of potentially dense phytoplankton populations by zooplankton grazing in the presence of zooplanktivorous fish in a shallow wetland ecosystem. **Limnology Oceanography**, v. 29, n.3, p. 472– 486. 1984

Apoio: Ao Nupélia, pela infra-estrutura e a CAPES e ao CNPq, pelas bolsas de estudo.

Tabela 1. Resultado do teste-t pareado empregado no experimento.

	tratamento	T=	GI=	P <
Zooplâncton	pré- composto	1,947	4	0,123
	pós-composto	1,017	4	0,366
Rotíferos	pré-composto	654	4	0,512
	pós-composto	1	4	0,373
Cládoceros	pré-composto	0	4	0,05
	pós-composto	1	4	0,373
Copépodes	pré-composto	2,363	4	0,07
	pós-composto	0,677	4	0,535



**DESCRIÇÃO DO CANTO DE SOLTURA EM *Rhinella schneideri* WERNER, 1894
(AMPHIA, ANURA, BUFONIDAE)**

Juliana Rosa Matias Ciccheto
Graduanda no curso de Ciências Biológicas/UEM
juciccheto2@gmail.com

Dirley Bortolanza Filho
Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM
dirleybortolanza@hotmail.com

Amanda Caroline Crove
Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais –
PEA/UEM
amandacvre@gmail.com

Giuliana Franklin Lemos
Graduanda no curso de Ciências Biológicas/UEM
giuliana.f.lemos@hotmail.com

Ricardo Lourenço-de-Moraes
Departamento de Ecologia – Laboratório de Herpetologia e Comportamento
Animal/UFG
ricardo_lmoraes@hotmail.com

Introdução

Os anuros são facilmente caracterizados pela sua vocalização (POUGH, 2008), sendo a comunicação por sinais um elemento fundamental na biologia reprodutiva e no espaçamento entre indivíduos em coro (WELLS, 2007). Cada espécie de anuro pode possuir três ou mais cantos, além de vibrações de chamada (TOLEDO et al., 2015), usados em diferentes situações. Cada tipo de canto possui propriedades e finalidades diferentes, estudos detalhados têm mostrado que a comunicação sonora em anuros pode envolver diversos tipos de vocalizações, utilizada em variados contextos, como atração de fêmeas, territorialidade, encontros agonísticos e defesa (WOGEL et al., 2004; GÖD et al., 2007).

O canto de soltura (MARTOF & THOMPSON, 1958; PENNA & VELOSO, 1987), classificada de acordo com Toledo et al. (2014) como uma subcategoria de cantos reprodutivos, um tipo de vocalização frequentemente emitido por sapos machos e fêmeas quando amplexados por machos coespecíficos na tentativa de sinalizar que não é uma fêmea



receptiva, consistindo em uma série de notas simples e repetidas (ARONSON, 1944; WELLS, 2007).

Entre as espécies da família Bufonidae o canto de soltura é relativamente comum. Contudo, em relação as espécies do grupo *Rhinella marina*, somente é descrito o canto de soltura de *R. jimi* (GARDA et al., 2010). Para contribuir com esta deficiência, o presente trabalho visa analisar e descrever o canto de soltura de *Rhinella schneideri* no município de Maringá, Paraná.

Materiais e Métodos

As vocalizações foram gravadas no Parque das Perobas, localizado no município de Maringá, estado do Paraná (S 23° 29' O 51° 59'), foi gravado um indivíduo no dia 26/08/2017, às 20hrs40min e para as gravações foi utilizado um iPhone 6S. Utilizamos os seguintes parâmetros: Canto; Nota ou Grupo de Pulsos e Frequência dominante.

Os valores apresentados nos resultados são média, desvio padrão (\pm), menores e maiores valores entre parênteses e número total analisado.

Os cantos foram analisados com a utilização do software Raven Pro. version 1.4, 64-bit version (Cornell Lab of Ornithology Research Program Bioacoustics Workstation, 2012). As gravações foram digitalizadas a 44.100 kHz, com resolução de 16 bit. Os parâmetros espectrais foram FFT 512 e tamanho da janela 256.

Resultados e Discussões

O espécime analisado possui um canto pulsado, composto por 7.55 grupos de pulsos por canto ± 1.58 (5-10, n=9), com uma duração do canto $0.829s \pm 630.35$ (0.848-1.439, n=9), o intervalo entre os cantos é de $1.892s \pm 840.90$ (1.104-4.131s, n=11). A duração do grupo de pulsos é de $0.034s \pm 0.013$ (0.011-0.102s, n=69) e o intervalo entre eles é de $0.131s \pm 0.06$ (0.024-0.296s, n=69). A taxa de repetição é 7 ± 7.874 grupos de pulsos por segundo (1-21, n=37), com 25.11 pulsos por canto ± 7.11 (15-36, n = 9) e 3.28 pulsos por grupo de pulsos ± 1.04 (1-6, n = 69). A frequência varia de 1342-2262Hz (n=9), com a frequência dominante de $993.33Hz \pm 130.46$ (712-1211Hz, n=9). No primeiro grupo de pulsos a média de pulsos é de 2.77 pulsos ± 0.66 (2-4, n=9) e o número médio de pulsos no último grupo de pulsos é de 4 pulsos ± 1 (3-6, n=9), características do canto observadas pelo oscilograma e espectrograma (Figura 1).



Na família Bufonidae encontramos registros de cantos de soltura no grupo *Rhinella granulosa*, nas espécies *R. mirandaribeiroi*, *R. dorbignyi*, *R. fernandezae*, *R. bernardoi*, *R. bergie*, *R. azarai*, que, segundo VIEIRA (2014), possuem cantos muitos irregulares e dois tipos de cantos são observados, um sem pulsos e outro com pulsos, que podem variar de 2 a 29 pulsos. Em comparação com a espécie *R.jimi*, do grupo *Rhinella marina*, de acordo com os parâmetros de Garda et al. (2010), os cantos de soltura são formados por notas distribuídas de maneira aleatória, com número de pulsos (2-5) e amplitude variável com frequência dominante média de $600.59\text{Hz} \pm 51.71$, já em *R. Schineideri* observamos, também um canto aleatório, entretanto, com pulsos formados por um grupos de pulsos(1-6), amplitude variável e frequência dominante de $993.33\text{Hz} \pm 130.46$; Demais parâmetros não foram comparados por não terem sido analisados pelo autor.

Os cantos apresentam diferenças em suas análises, o que difere essas espécies em suas morfologia é a presença de uma glândula no antebraço de *R.jimi* (STEVAUX, 2002), dessa forma, sugere-se que o canto também possa ser usado como um caractere taxonômico, já que nos mostra possíveis diagnoses na relação de especificidade entre as espécies. Este estudo contribui com a deficiência e compreensão sobre o canto de soltura. Sugerimos novos estudos avaliando as suas funções bem como as semelhanças filogenéticas entre os grupos de espécies.

Referências

- ARONSON, L. R. The sexual behavior of Anura. 6. The mating pattern of *Bufoamericanus*, *Bufofowleri*, and *Buroterrestris*. **American Museum Novitates**, 1944.
- BROWN, L. E.; LITTLEJOHN, M. J. Male release call in the *Bufoamericanus* group. **Evolution in the genus Bufo**, p. 310-323, 1972.
- GARDA, A. A.; SÃO PEDRO, V. A.; LION, M. B. The advertisement and release calls of *Rhinellajimi* (Anura, Bufonidae). **South American Journal of Herpetology**, v. 5, n. 2, p. 151-156, 2010.
- GÖD, M.; FRANZ, A.; HÖDL W.; The influence of internote-interval variation of the advertisement call on the phonotactic behaviour in male *Allobates femoralis* (Dendrobatidae). **Amphibia-Reptilia**, v. 28, n. 2, p. 227-234, 2007.
- KOEHLER, J. et al. The use of bioacoustics in anuran taxonomy: theory, terminology, methods and recommendations for best practice. **Zootaxa**, v. 4251, n. 1, p. 1-124, 2017



MARTOF, B. S.; THOMPSON, E. F.; Reproductive behaviour of the chorus for, *Pseudacris nigrita*. **Behaviour**, v. 13, n. 3, p. 243-257, 1958.

PENNA, M.; VELOSO, A.; Vocalizations by Andean frogs of the genus *Terlmatobius* (Leptodactylidae). **Herpetologica**, p. 208-216, 1987.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. A vida dos vertebrados. 2008. **Atheneu: São Paulo**, v. 4.

STEVAUX, M. N. A new species of *Bufo Laurenti* (Anura, Bufonidae) from northeastern Brazil. **Revista brasileira de Zoologia**, v. 19, p. 235-242, 2002.

SULLIVAN, B. K. Interpopulational variation in vocalizations of *Bufo woodhousii*. **Journal of Herpetology**, p. 368-373, 1989.

TOLEDO, L. F. et al. The anuran calling repertoire in the light of social context. **Acta ethologica**, v. 18, n. 2, p. 87-99, 2015.

VIEIRA, R. R. S.; BASTOS, R. P.; GAMBALE, P. G. The release call of *Rhinella mirandaribeiroi* (Gallardo, 1965) (Anura: Bufonidae). **Herpetology Notes**, v. 7, p. 543-545, 2014.

WELLS, K. D.; SCHWARTZ, Joshua J. The behavioral ecology of anuran communication. In: **Hearing and sound communication in amphibians**. Springer New York, 2007. p. 44-86.

WOGEL, H.; ABRUNHOSA, P. A.; POMBAL J., JOSÉ P. Vocalizations and aggressive behavior of *Phyllomedusa rohdei* (Anura: Hylidae). **Herpetological Review**, v. 35, n. 3, p. 239-243, 2004.

Apoio: UEM, UFG, DBF agradece CAPES, RLdM agradece CNPq (Processo: 152303/2016-2)

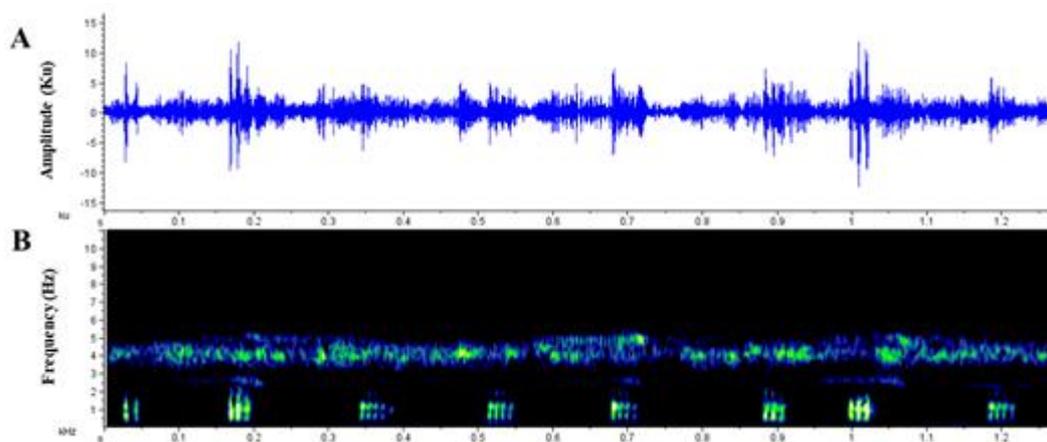


Figura 1. A. Oscilogramas e B. Epectograma do canto de soltura de *Rhinella schneideri*.

**DESCRIÇÃO DOS GIRINOS DE *Crossodactylus* aff. *schmidti* NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ, PARANÁ - BRASIL**

Mileny Otani de Souza
Graduação em Ciências Biológicas/UEM
Milenyotani1@gmail.com

Rejane Guimarães Melo
Graduada em Ciências Biológicas/UEM

Tayla Cristina Correia de Araújo
Graduada em Ciências Biológicas/UEM

Cláudio Henrique Zawadzki
Departamento de Biologia, Ecologia e Taxonomia de Vertebrados – Nupélia/UEM

Ricardo Lourenço-de-Moraes
Departamento de Ecologia, Herpetologia e Comportamento animal/UFG

Introdução

Crossodactylus schmidti ocorre em Misiones na Argentina, sudoeste do Paraguai e, no Brasil, ocorre no Rio Grande do Sul (FROST, 2017), Paraná (FROST, 2017) e em Santa Catarina (BASTIANE et al., 2012). Esta espécie também está registrada para o município de Maringá, estado do Paraná, Brasil (CALDART et al., 2013). Ela é caracterizada pela presença de focinho muito curto, *canthus rostralis* arredondado e grande espaço interorbital (GALLARDO, 1961).

O girino de *C. schmidti* foi descrito brevemente por Gallardo (1961) e, posteriormente, estudos comprovaram que havia alguns erros e confusões na descrição original, resultando na redescrição de Faivovich (1998). Entre os anos de 2013 a 2016, foi registrada uma nova população no município de Maringá com características morfológicas que a difere de *C. schmidti*. O presente estudo teve como objetivo avaliar os espécimes de girino desta população e, através de comparações morfológicas, confirmar a sua identificação.

Material e Métodos

Os indivíduos são provenientes do Condomínio Estancia Zauna (23°24'0.216" S 51°50'25.116" O), uma área peri-hurbana do município de Maringá. Foram analisados cinco



espécimes (do estágio 26 ao 40) coletados por Ricardo Lourenço-de-Moraes (licença ICMBio -SISBIO: 30344, 44755; número de coleta RLM 127). A descrição dos girinos seguiu a terminologia de Altig & McDiarmid (1999), os estágios segundo Gosner (1960), e a comparação a partir das descrições originais de *C. schmidtii* (FAIVOVICH, 1998). Para as medidas, foi utilizado um paquímetro digital com o auxílio de um microscópio estereoscópico.

Resultados e Discussão

Descrição do girino: cinco indivíduos nos estágios 26, 36, 37, 37 e 40. Comprimento total médio $42,78 \text{ mm} \pm 14,17$ (40,00-47,65 mm); comprimento médio do corpo $16,35 \text{ mm} \pm 13,87$ (14,65-17,79 mm); altura máxima do corpo $6,92 \text{ mm} \pm 8,40$ (5,97-7,58 mm). O formato do corpo em vista lateral é subovoide, alongado, levemente elíptico, e em vista dorsal ovoide. Focinho arredondado em vista lateral, ovoide em vista dorsal. Narinas dorsolaterais pouco espaçadas, com distância média de $2,69 \text{ mm} \pm 2,29$ (2,50-2,94 mm). Olhos dorsolaterais com diâmetro médio de $2,35 \text{ mm} \pm 2,23$ (2,00-2,63 mm) localizado acima da linha média do corpo; distância interocular média $1,93 \text{ mm} \pm 2,77$ (1,75-2,19 mm); a distância entre as narinas é maior do que a distância entre as oculares; a distância entre a ocular e a narina é de $1,40 \text{ mm} \pm 3,02$ (1,01-1,56 mm).

Comprimento médio da cauda $27,12 \text{ mm} \pm 8,39$ (24,00-30,23 mm); largura média da cauda $4,08 \text{ mm} \pm 3,03$ (3,67-4,45 mm); altura média da nadadeira $8,57 \text{ mm} \pm 2,75$ (8,09-8,94 mm); altura média da musculatura caudal $4,71 \text{ mm} \pm 2,78$ (4,41-5,05 mm); altura média da nadadeira superior $2,82 \text{ mm} \pm 2,38$ (2,26-3,39 mm); altura média da nadadeira inferior $1,92 \text{ mm} \pm 2,62$ (1,62-2,23 mm); cauda mais larga que o corpo, e nadadeira superior maior que a nadadeira inferior. O espiráculo é sinistro, localizado do lado esquerdo, abaixo da linha média do corpo; distância média rostro-espiracular $7,90 \text{ mm} \pm 3,46$ (7,44-8,24 mm); distância média rostro-nasal $3,03 \text{ mm} \pm 3,47$ (2,54-3,47 mm). Tubo anal centralizado e curto.

Disco oral ventral, com comprimento médio de $3,41 \text{ mm} \pm 2,18$ (2,9-3,77 mm). Uma única camada de papilas marginais uniformes e cônicas circundando todo o disco oral, com uma grande lacuna superior (GAP rostral) de $1,89 \text{ mm} \pm 2,17$ (1,61-2,12 mm). Fórmula dentária 2(2)/3(2-1) (fig. 1.B); fila de dentes A-1 completa; fila A-2 interrompida medialmente por uma grande lacuna; P-1 apresenta uma lacuna intermediária na parte medial



da linha (menor que A-2); P-2 dividida medialmente; P-3 apresenta fila completa de denticulos. Bico córneo desenvolvido, com borda superior e inferior serrilhada.

A coloração em vida da parte dorsal do corpo é castanho clara com pigmentações escuras, a parte ventral é levemente translúcida, com um tom de castanho acinzentado e muitas pigmentações em creme. A parte muscular da cauda é castanho claro com muitas pigmentações em diferentes tons de marrom; as nadadeiras são hialinas, um pouco menos pigmentadas. No animal fixado em álcool, o dorso é castanho levemente translúcido, também com pigmentações escuras; a superfície ventral e lateral são translúcidas, permitindo a clara visualização do intestino; linhas sensitivas visíveis na porção dorsal e lateral do corpo; espiráculo castanho claro com algumas pigmentações mais escuras; o padrão da cauda segue o mesmo padrão que em vida.

Os espécimes analisados diferem de *C. schmidtii* por apresentarem formato do corpo mais alongado (vs. arredondado em *C. schmidtii*); uma única camada de papilas, incluindo a região lateral do disco oral (vs. um aglomerado de papilas nessa região); disco oral (2,90-3,77 mm) e GAP rostral (1,61-2,12 mm) menores (vs. disco oral 3,50-4,50 mm e GAP rostral 2,10-2,40 mm); fórmula dentária, 2(2)/3(2-1) [vs. 2(2)/3(1)]; menor distância entre as narinas (2,50-2,94 mm) (vs. 2,90-3,40 mm); menor distância entre as oculares (1,75-2,19 mm), (vs. 2,30-2,80 mm); menor distância entre a ocular e narina (1,01-1,56 mm), (vs. 1,50-1,80 mm); menor distância rostro-espiracular (7,44-8,24 mm), (vs. 9,90-11,20 mm).

Conclusão

Tais diferenças sugerem que a população da região estudada não é *Crossodactylus schmidtii*. Novos estudos comparativos com outras espécies bem como avaliação morfológica dos adultos e análises moleculares são sugeridos para verificar se a população estudada trata-se de uma espécie ainda não descrita.

Referências

ALTIG, R.; MCDIARMID, R. W. **Tadpoles: The Biology of Anuran Larvae**. University of Chicago Press, 1999. p. 24-51.

BASTIANI, V. I. M.; GARCIA, P. C. A.; LUCAS, E. M. *Crossodactylus schmidtii* Gallardo, 1961 (Anura: Hylodidae) in Santa Catarina state, southern Brazil: A new record and comments on its conservation status. **Check List**, vol. 8, n. 2, p. 262-263, 2012.



CALDART, V. M.; IOP, S.; SÁ, F. P.; ROCHA, M. C.; ARRUDA, J. L. S.; SANTOS, T. G.; CECHIN, S. Z. New records of *Crossodactylus schmidti* Gallardo, 1961 (Anura: Hylodidae) for the state of Rio Grande do Sul, Brazil, with data on morphometry and a update geographic distribute on map. **Checklist**, v. 9, n. 6, p. 1552-1555, 2013.

FAIVOVICH, J. Comments on the larvae of the Argentine species of the genus *Crossodactylus* (Leptodactylidae, Hylodinae). **Alytes**, v. 16 (1-2), p. 61-67, 1998.

FROST, D.R. *Crossodactylus*. **Amphibian Species of the World: an online reference**. 2011. Disponível em: <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>>. Acesso em: jun. 2017.

GALLARDO, J. M. Anfíbios anuros de misiones: con la descripción de una nueva especie de *Crossodactylus*. **Neotropica**, v. 7, p. 33-38, 1961.

GOSNER, K. L. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. **Herpetologica**, v. 16, p. 183-190, 1960.

Apoio: MO agradece a UEM; RLdM agradece ao CNPq (processo 152303/2016-2).

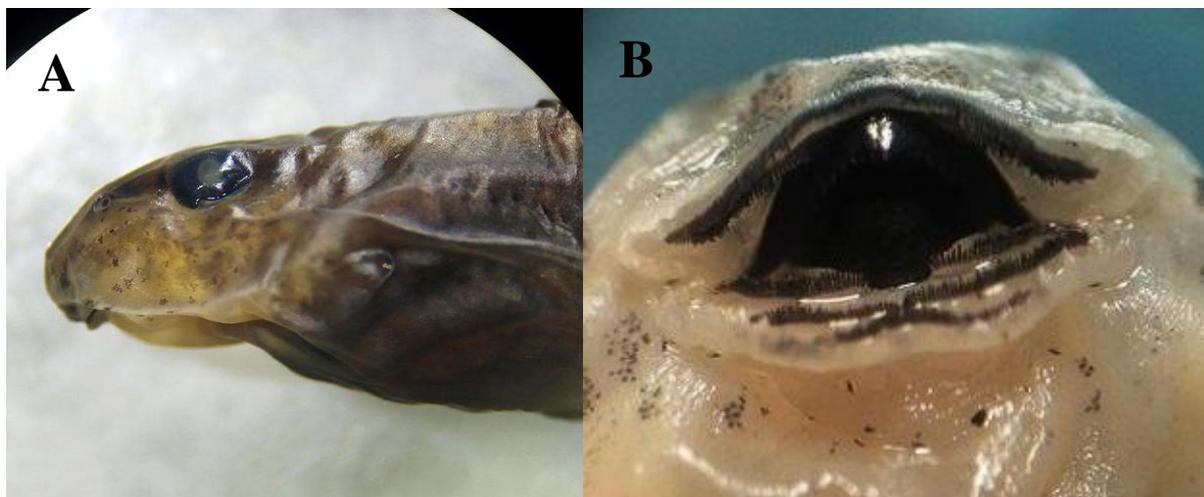


Figura 1. A - Girino de *Crossodactylus* aff. *schmidti* em vista lateral; **1. B** – Disco oral.



**OCORRÊNCIA DE LONTRA NEOTROPICAL (*Lontra longicaudis*, OLFERS 1818)
EM ÁREA URBANA NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ.**

Patrícia de Souza Gomes
Graduação em Ciências Biológicas, Departamento de Biologia – DBI,
Universidade Estadual de Maringá.
patids.gomes@gmail.com

Sabine Borges da Rocha
Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal
de Mato Grosso do Sul.

Introdução

A Lontra Neotropical (*Lontra longicaudis*, Olfers, 1818) tem sua ocorrência iniciada no México, passa por toda a extensão das Américas Central e Sul, atingindo até o Norte da Argentina (Parera 1996). Tem hábitos semiaquáticos, podendo ser encontrada em ambiente de água doce de elevadas altitudes ou em ambientes marinhos (Castro-Revelo & Zapata Ríos, 2001). A dieta desse animal é puramente carnívora. Embora extraia dos peixes sua principal fonte de nutrientes, isso pode variar de acordo com a disponibilidade do alimento no *habitat* em que se encontra. Por se tratar de uma espécie oportunista, também ingere aves, crustáceos, anfíbios etc (Pardini, 1998). Trata-se de um animal silvestre, com comportamento arredio, o que torna a visualização da espécie mais dificultosa (Kasper et al. 2004). Além disso, a classificação de risco de extinção adotada pela IUCN – *International Union for Conservation of Nature* (União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais) alerta que a espécie *L. longicaudis* já atingiu o patamar de *Near Threatened* – NT (em tradução livre, quase ameaçada) (Rodrigues, L. A. et al., 2013; IUCN, 2017).

Material e Métodos

O Município de Maringá, no Estado do Paraná, está situado entre duas bacias hidrográficas, que o abastecem, tratando-se das bacias do Rio Pirapó e do Rio Ivaí, ambas afluentes da bacia da Platina (SEMA, 2010). As bacias circundantes de Maringá estão posicionadas uma ao norte – Pirapó – e outra ao sul do Município – Ivaí –, tornando-o assim um espigão divisor de águas.

Este projeto foi desenvolvido paralelamente a um estudo populacional de quelônios em área urbana. O método foi empregado entre novembro de 2016 e setembro de 2017,



utilizando para registro das lontras busca ativa em 20 trechos de córregos pertencentes às duas bacias anteriormente citados. Nos córregos, são percorridos 200 metros no interior do curso d'água ou em suas margens em busca de algum vestígio de lontra.

Resultados e Discussão

Foram encontrados vestígios de Lontras neotropicais em quatro pontos dos 20 pré estabelecidos (Figura 1). Dois dos locais encontram-se na Bacia Hidrográfica do Ivaí, no córrego Moscados e dois dos locais estão na Bacia do Rio Pirapó, no córrego Mandacaru. Dentre esses vestígios foram encontradas, porções fecais, muco anal, além de observação direta do animal. Em um dos pontos do córrego Moscados, foram registradas fezes do animal no mesmo local por três meses consecutivos além de cheiro característico. Provavelmente trata-se de uma latrina de Lontra (Quintela, 2011).

Dessa forma, faz-se necessária a intensificação de estudos e monitoramentos na Região Metropolitana de Maringá para analisar o comportamento e tamanho da população da espécie de Lontra em questão, a fim de garantir o regular estado de conservação da espécie na fauna local. Para atingir resultados de boa qualidade, é de suma importância investir na Preservação das APP (Área de Proteção Permanente) situados em área urbana de Maringá, pois para uma fauna bem compensada, a conservação de corredores de biodiversidade, com uma flora em equilíbrio, onde o fluxo dos animais é possível de maneira segura e natural. (Lamas, 2007).

Pensar verde, consciência ambiental, desenvolvimento sustentável, todas locuções que nos soam familiar enquanto vocabulário, mas definitivamente praticadas com menos assiduidade do que deveriam. De há muito todos os Continentes vêm analisando a relação homem-natureza sob óptica antropológica, tendo o mundo natural valor apenas enquanto útil aos interesses do Homem. Nesse prisma, durante numerosos séculos buscou-se cegamente o desenvolvimento econômico, sem qualquer preocupação com o meio ambiente natural, cujos recursos até então eram inadvertidamente tidos como inesgotáveis.

A esgotabilidade dos recursos naturais é fato, o que impõe a adoção de um novo paradigma para que se promova o equacionamento do crescimento econômico com a indispensável preservação do ambiente. Como não poderia ser diferente, o art. 225 da Constituição Federal brasileira de 1988 não silencia a respeito, enunciando que “todos têm



direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Os incisos I e II do § 1º do referido dispositivo legal vão além, introduzindo o dever de promoção do manejo ecológico das espécies, bem assim a preservação da diversidade e da integridade do patrimônio genético do País, em homenagem à biodiversidade. Aliás, a previsão constitucional rima com a Convenção sobre Diversidade Biológica, documento elaborado como produto da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, a qual tem por objetivo a preservação da biodiversidade. Todos esses elementos não deixam dúvidas de que não somente o Brasil, mas o Planeta como um todo reconhece o dever de a coletividade e os Poderes Públicos, tanto na esfera federal como nas esferas distrital, estaduais e municipais, unirem esforços na conservação da biodiversidade, notadamente na proteção das espécies ameaçadas.

Referências

CASTRO-REVELO, I.; ZAPATA-RÍOS, G. New altitudinal record for *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) in Ecuador. **Mammalia**, v. 65, n. 2, p. 237-239, 2001.

DE ALMEIDA RODRIGUES, Livia et al. Avaliação do risco de extinção da lontra neotropical *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, n. 1, p. 216-227, 2013.

LAMAS, Ivana. [et al.]. – Fundo de parceria para ecossistemas críticos – CEPF – na Mata Atlântica – Belo Horizonte: Conservação Internacional – São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2007. 64 p

KASPER, Carlos Benhur et al. Estudo preliminar sobre a ecologia de *Lontra longicaudis* (Olfers)(Carnivora, Mustelidae) no Vale do Taquari, Sul do Brasil Preliminary study by the ecology of *Lontra longicaudis* (Olfers)(Carnivora, Mustelidae) in Taquari Valley, South Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 1, p. 65-72, 2004.

PARDINI, Renata. Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in an Atlantic Forest stream, south-eastern Brazil. **Journal of Zoology**, v. 245, n. 4, p. 385-391, 1998.

PARERA, A. 1996. Las nutrias verdaderas de la Argentina. Boletfn Tecnico de la Fundacion Vida Sivestre Argentina, Buenos Aires, 38 pp.



QUINTELA, F. M.; IBARRA, C.; COLARES, E. P. Utilização de abrigos e latrinas por *Lontra longicaudis*, p. 35-43, 2011.

SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. 2010. Bacias hidrográficas do Rio Paraná, Série histórica. Curitiba, Paraná. 139 p.

SILVA, R. F. T. da. **Manual de direito ambiental**. 6. ed. rev. ampl. e atual. Salvador: JusPODIVM, 2016. 872 p.

The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **28 September 2017**

Apoio: UEM, UFMS, Projeto Tamari.



Figura 1. Mapa do Município de Maringá, Paraná. Pontos em brancos representam os locais onde foram encontrados vestígios de Lontra.



À LUZ DA LUA: INFLUÊNCIA DO CICLO LUNAR NA ATIVIDADE DE STRIGIFORMES

Priscilla Esclarski

Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM

prisk.esclarski@gmail.com@gmail.com

Introdução

Diversos estudos demonstram a influência da luminosidade da lua no sucesso e/ou risco de predação, forrageamento e uso de habitat (KRONFELD-SCHOR, 2013, KONNING; WEICK 2008, PENTERIANI et al., 2010, BRAGA; MOTTA-JUNIOR, 2009, CLARKE, 1983, GANEY, 1990). O mesmo já foi observado para invertebrados, répteis, aves e mamíferos (KRONFELD-SCHOR, 2013). As corujas, enquanto rapinantes especializadas na caça em ambientes com pouca luminosidade, são pouco dependentes da visão na identificação da presa, portanto existem estudos controversos em relação a influência da luminosidade da lua sobre sua atividade (BURTON, 1994; SICK, 2001). Sem dúvidas as mudanças ambientais são percebidas pelos animais e plantas, e segundo a Cronobiologia, ciclos lunares e solares podem afetar seu comportamento, fisiologia e até mesmo o significado de realizar suas atividades em determinado período (KRONFELD-SCHOR, 2013). Sabendo então que mudanças na luminosidade durante o ciclo lunar são capazes de afetar os ritmos dos organismos vivos das mais diversas formas e que a resposta das espécies pode variar devido a suas características tróficas, de habitat e forrageio (BRAGA; MOTTA-JUNIOR, 2009). Este estudo buscou compreender como a atividade vocal de corujas em fragmentos florestais da Mata Atlântica varia ao longo do ciclo lunar.

Material e Métodos

A área de estudo consiste em dois fragmentos florestais de diferentes dimensões, distantes entre si por cerca de 3,37 Km, são eles: Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (23°53' 43"S, 51°57' 35" O) com 354 ha e a RPPN Bernard Philippe Marie Philibert de Laguiche (23° 53' 10"S, 51°58' 40" O) com 134 há, ambos no Município de Fênix, noroeste do Paraná e delimitados por áreas de cultivo e pelos rios Ivaí e Corumbataí, sob o domínio da Mata Atlântica, na formação vegetal Floresta Estacional Semidecidual (SOS Mata Atlântica, 2008).



As amostragens foram realizadas mensalmente, em duas noites consecutivas, em cada fase do ciclo lunar, no período de janeiro a dezembro de 2011. A metodologia utilizada para o levantamento foi o ponto de escuta, num total seis pontos aleatoriamente dispostos em cada fragmento. O primeiro à 200 metros de distância da borda e todos com 400 metros de distância entre eles, das 18 às 23 horas. Totalizando um esforço de oito dias mensais ao longo de um ano.

O observador permaneceu por 30 minutos em cada ponto registrando vocalizações espontâneas. Mais de um indivíduo foi contabilizado somente quando possível discernir que se tratavam de indivíduos distintos. Foram considerados indivíduos detectados mais de cinco vezes.

Resultados e Discussão

Os padrões encontrados diferiram entre espécies e sazonalmente (FIG. 1). As espécies mais comuns para a região (*Athene cunicularia*, *Megascops choliba*, *Strix virgata* e *Glaucidium brasilianum*) foram ativas durante todo o ciclo lunar, com uma tendência maior de atividade nas fases claras (Crescente e Cheia – FIG. 2), enquanto *Strix huhula*, *Pulsatrix koenigswaldiana*, *Strix hylophila* e *Tyto furcata*, apresentaram menor densidade e maior incidência vocal em fases escuras (Minguante e Nova – FIG. 3).

Os dados encontrados corroboram, em parte, com o encontrado por Penteriani et al. (2010) para o gênero *Strix*, *Pulsatrix* e *Glaucidium*, que, segundo o autor, vocalizam mais em noites claras. *G. brasilianum* e *S. virgata* coincidiram com este padrão, porém as outras duas espécies de *Strix* encontradas, assim como *P. Koenigswaldiana*, apresentaram padrão diferente, semelhante ao encontrado para *Strix occidentalis* por Ganey (1990). Essa variação dentro do gênero pode ser decorrente de fatores competitivos, características da espécie, ou ainda resultado da baixa número de indivíduos detectados.

A incidência vocal de *M. choliba* foi significativamente maior em luas claras, apesar de muito ativa durante todo o ciclo lunar. Braga & Motta-Junior (2009) verificaram que esta espécie é muito mais influenciada pela temperatura e umidade relativa do ar do que pela luminosidade da lua, em virtude de seus hábitos insetívoros que são favorecidos por essas condições. Considerando ainda a luminosidade artificial próxima aos fragmentos e a atração dos insetos por elas, compreende-se que a disponibilidade de insetos é constante e independente da luminosidade da lua, mascarando o padrão de influência do ciclo lunar.



Igualmente homogênea foi a atividade vocal de *Megascops sanctacatarinae* ao longo do ciclo lunar, ainda que em baixas detecções, o que possivelmente se deve à semelhança trófica das espécies deste gênero.

A. cunicularia, foi também muito ativa em noites claras, Braga & Motta-Junior (2009) discorrem sobre o fato de que espécies de áreas abertas são mais influenciadas pela luminosidade da lua e mais ativas em noites claras. Porém *T. furcada* apresentou padrão inverso ao sugerido por estes autores, assim como as demais espécies registradas (*S. huhula*, *S. hylophila*, *P. koeniswaldiana*), que foram mais ativas em noites escuras. Nestas condições a eficiência visual é menor, porém a existe maior abundância de presas devido a “fobia lunar”. Sabe-se que as corujas não são visualmente dependentes na caça, pois seus discos faciais e uma assimetria na abertura auricular são adaptações que as permitem localizar com precisão a origem dos ruídos de suas presas (BURTN, 1994). Logo, nas noites escuras com presas mais abundantes, as oportunidades de captura seriam maiores para as corujas (CLARKE, 1983).

Neste estudo não foi utilização do método de “*play-back*” a fim de não provocar um estímulo externo para a atividade das corujas no ambiente, mesmo que seu uso pudesse aumentar a detectabilidade. Este fato pode ter ocasionado os resultados que divergiram de estudos anteriores onde o método foi empregado.

A razão pela qual a influência da luminosidade da lua varia entre espécies pode ser também geográfico, de habitat (região/bioma), e trófico (BRAGA; MOTTA-JUNIOR, 2009). Neste caso, pode haver ainda a influência da matriz e iluminação artificial sobre as presas. Assim sugerimos que estudos sejam realizados ampliando a área e período de estudo. E ressaltamos que considerar outros fatores ambientais e uma metodologia de detecção mais eficiente, pode fornecer dados mais robustos sobre o padrão de atividade vocal destas aves.

Referências

- BRAGA, A. C. R.; MOTTA-JUNIOR, J. C. Weather Conditions and Moon Phase Influence on Tropical Screech Owl and Burrowing Owl Detection by Playback in Southeast Brazil. *Ardea* v. 97, n. 4, p. 395-401, 2009.
- CLARKE, J. A. Moonlight's influence on predator/prey interactions between short-eared owls (*Asio flammeus*) and deermice (*Peromyscus maniculatus*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* v. 13, p. 205-209, 1983.
- KÖNING, C.; WEICK, F. **Owls of the world**. Second Edition. Christopher Helm, 528 p, 2008.
- PENTERIANI, V.; DELGADO, M. M., CAMPIONI, L.; LOURENÇO, R. Moonlight Makes Owls More Chatty. *PLoS One*, v. 5, n. 1, e8696, 2010.
- GANEY, J. L. Calling Behavior of Spotted Owls in Northern Arizona. *The Condor*, v. 92, n. 2, p. 485-490, 1990.



KRONFELD-SCHOR, N, DOMINIONI, D.; DE LA IGLESIA, H.; LEVY, O.; HERZOG, E. D.; DAYAN, T. HELFRICH-FORSTER, C. Chronobiology by moonlight. **Proceedings of the Royal Society Biological Sciences**, v. 280, 20123088, 2013.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2001.

BURTON, J. A. **Owls of the world: their evolution, structure and ecology**. Revisited Edition. Tanager Books, Dover, 208 p., 1984.

SOS MATA ATLÂNTICA, 2008. **Mata Atlântica: flora**. Disponível em <<http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=info&action=flora>> Acesso em Janeiro de 2012.

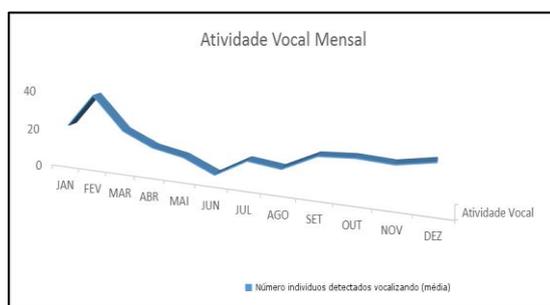


Fig. 1 – Padrão de atividade vocal das Strigiformes ao longo do ano.

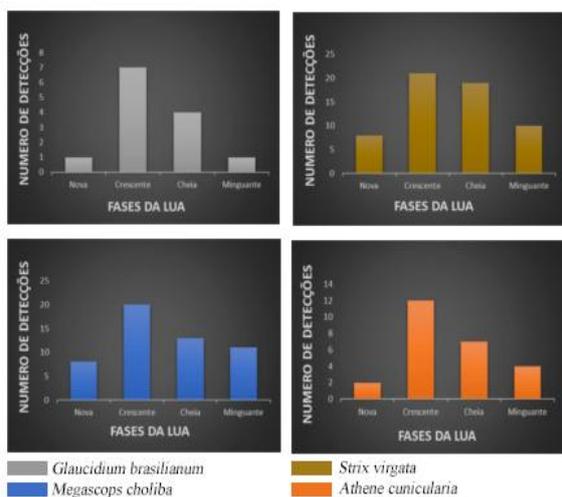


Fig. 2 – Espécies com atividade vocal maior em noites claras

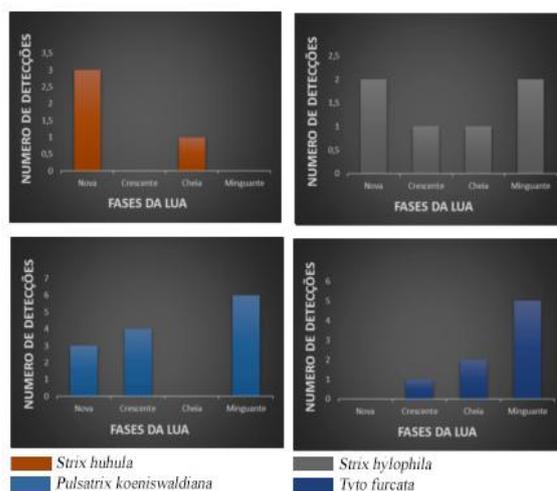


Fig. 3 – Espécies com atividade vocal maior em noites claras

**CONHECENDO OS RIACHOS DO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS,****PR****Marcelo Henrique Schmitz****Dep. Eng^a de Pesca – Universidade do Estado de Santa Catarina – DEP/UESC
marceloschmitzengpesca@gmail.com****Ana Lúcia Paz Cardozo****Dep. Eng^a de Pesca – Universidade do Estado de Santa Catarina – DEP/UESC****Augusto Frota****Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais
PEA/UEM****Gislaine Iachstel Manetta de Campos****Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada PGB/UEM****Hugo José Mesage****Pós Doutorado na Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE****Rachel Calil de Oliveira****Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada PGB/UEM****Regiane da Silva Santos****Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada PGB/UEM****Evanilde Benedito****Nupelia/PEA/PGB/UEM****Introdução**

O Parque Nacional dos Campos Gerais (PNCG), localizado no segundo planalto paranaense, abriga a cabeceira de três importantes bacias hidrográficas do Sul e Sudeste do Brasil: Ribeira do Iguape, Tibagi e Itararé/Parapanema. Esses riachos de cabeceira são caracterizados como pequenos cursos de água e, por este motivo, englobam complexas e diversas interações ecológicas, incluindo altas taxas de endemismo (SABINO & ZUANON, 1998). Estes ecossistemas contêm assembleias singulares de peixes, formadas por espécies de pequeno porte e com baixo potencial de dispersão (WEITZMAN & VARI, 1988). Dentro do PNCG há diversificadas formas de intervenção humana, como por exemplo, propriedades rurais, agricultura, pecuária, aquicultura e o plantio das espécies exóticas *Pinus* e *Eucaliptus*, que são potenciais fontes de impacto à ictiofauna dos riachos e ao ecossistema como um todo. Peixes são considerados excelentes indicadores das condições ambientais, uma vez que



podem refletir os distúrbios em diversas escalas, devido às suas características de mobilidade, estilo de vida e por suas diferentes posições na teia alimentar, desde a base ao topo da cadeia (FREITAS & SIQUEIRA-SOUZA, 2009).

Este contexto traz à tona a necessidade de estudos sobre possíveis impactos ambientais causados aos ambientes aquáticos pela ocupação humana. O levantamento das espécies da ictiofauna, aliado à elaboração dos índices de Diversidade de Shannon (H'), Equitabilidade (J) e Riqueza (S) propostos por este estudo, servem de ferramenta importante para o manejo do PNCG e também para evidenciar a importância dos ecossistemas representados pelos riachos. Com este intuito, o presente trabalho objetivou identificar a ictiofauna e determinar a estrutura da assembleia de peixes em riachos no PNCG.

Material e Métodos

A área de estudo compreendeu nove riachos formadores do rio Guarituba e Ribeirão Grande, que pertencem à bacia hidrográfica do Rio Ribeira, no Parque Nacional dos Campos Gerais. As amostragens ocorreram trimestralmente entre Julho de 2016 a Abril de 2017. As coletas de peixes foram realizadas em um trecho de 30 metros de extensão, interceptado com rede de bloqueio (malha 2,5 mm entre nós opostos) em ambas as extremidades, com auxílio de pesca elétrica, com três esforços constantes e consecutivos (MAZZONI & LOBÓN-CERVIÁ, 2000). Os exemplares capturados foram anestesiados em solução de benzocaína hidróclorida (AVMA, 2015) e fixados em formol 10% para posterior identificação. Índices de Diversidade de Shannon (H'), Equitabilidade (J) e a Riqueza de Espécies (S) foram calculados utilizando o *software* Microsoft Excel 2013®.

Resultados e Discussão

Foram capturados 3809 indivíduos distribuídos em 9 famílias e 23 espécies (Tabela 1). *Phalloceros harpagos*, espécie indicadora de baixa qualidade ambiental (BARRILLI et al, 2015; VIEIRA & SHIBATTA, 2007) foi a mais abundante, totalizando 2576 indivíduos. A maior quantidade de indivíduos desta espécie foi amostrada no riacho 4 (1637 indivíduos). Este riacho é o que recebe a maior quantidade de efluentes oriundos de açudes, localizados a montante do ponto de coleta. *Phalloceros harpagos* também apresentou alta abundância nos riachos 1, 6 e 7, onde também há influência antrópica (Tab. 2). Esta espécie apresenta dieta



flexível e capacidade de sobrevivência e reprodução em ambientes aquáticos hipóxicos, sendo considerada tolerante à perda de qualidade ambiental (BOZETTI & SCHULTZ, 2014). Estas características contribuem para a alta densidade desta espécie em riachos impactados.

Os maiores valores de H' e de J foram encontrados nos riachos 11 (3ª ordem), 12 (1ª ordem) e 13 (2ª ordem). Estes riachos apresentam maiores dimensões, dentre os amostrados, com corredeiras e estão inseridos em áreas de mata nativa (12 e 13) e reflorestamento (11). Estas características resultam em maior complexidade estrutural e quantidade de nichos, possibilitando uma comunidade ictiofaunística diversa.

Os riachos 4 e 6 apresentaram os menores valores de H' e J (Figura 1). Isto está associado à baixa qualidade ambiental indicada pela elevada abundância de *P. harpagos*. O riacho 6 foi o riacho com a menor riqueza, ocorrendo apenas 3 espécies ao longo das coletas: *Geophagus iporanguensis*, *Phalloceros harpagos* e *Trichomycterus davisii*. O riacho 6 apresenta menores dimensões, pouca água e rápida vazão, e pode ter selecionado espécies pequenas e tolerantes a estas condições.

Destaca-se que entre a ictiofauna inventariada não foram identificadas espécies ameaçadas de extinção (IUCN, 2017). Salienta-se que o alto grau de endemismo de grande parte das espécies descritas neste estudo (25% de acordo com OYAKAWA et al, 2006) as torna muito susceptíveis a extinção, uma vez que qualquer impacto, promoverá seu desaparecimento irreversível.

Conclui-se que a área do Parque Nacional dos Campos Gerais é prioritária a conservação, uma vez que reúne uma ictiofauna singular e faz parte de uma área de proteção ambiental da escharpa devoniana. Sendo que, recentemente, um projeto de lei (nº 527/2016) quer reduzir a área protegida em aproximadamente 70% (392.000 para 128.895 ha). Medidas de conservação devem ser implementadas com urgência a fim de que a área de proteção, que abriga uma rica fauna endêmica, seja mantida. Sugere-se que, através de novos estudos, sejam monitorados estes ambientes aquáticos.

Referências

AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION. AVMA guidelines on euthanasia. 2007. Disponível em: <<https://www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf>. > Acesso em: 21 set. 2017.



BARRILLI, G. H. C.; ROCHA, O.; NEGREIROS, N. F.; VERANI, J. Influence of environmental quality of the tributaries of the Monjolinho River on the relative condition factor (Kn) of the local ichthyofauna. **Biota Neotropica**, vol.15, n.1. 2015.

BOZZETTI, M.; SCHULZ, U.H. An index of biotic integrity based on fish assemblages for subtropical streams in southern Brazil. **Hydrobiologia**. Vol. 539, n. 1-3, p. 133-144, 2004.

FREITAS, C. E. C.; SIQUEIRA-SOUZA, F. K. O uso de peixes como bioindicador ambiental em áreas de várzea da bacia amazônica. **Revista Agrogeoambiental**, v. 1, n. 2, p. 39-45, 2009.

IUCN. The IUCN red list of threatened species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 28 set. 2017.

MAZZONI, R.; LOBÓN-CERVIÁ, J. Longitudinal structure, density and production rates of a Neotropical stream fish assemblage: the river Ubatiba in the Serra do Mar (Southeast Brazil). **Ecography**, v. 23, p. 588–602, 2000.

OYAKAWA, O.T.; AKAMA, A.; MAUTARI, K.C.; NOLASCO, J.C. **Peixes de riachos da Mata Atlântica nas Unidades de conservação do Vale do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo**. São Paulo: Editora Neotrópica, 2006.

SABINO, J.; ZUANON, J. A stream fish assemblage in Central Amazonia: distribution, activity patterns and feeding behavior. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, v. 8, n.3, p. 201-210, 1998.

VIEIRA, D. B.; SHIBATTA, O. A. Peixes como indicadores da qualidade ambiental do ribeirão Esperança, Município de Londrina, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, vol 7, n.1, 2007.

WEITZMAN, S. H; VARI, R. P. Miniaturization in South American freshwater fishes; an overview and discussion. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 101, p. 444-465, 1988.

Apoio: Fundação Araucária, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, ICMbio, Nupélia/PGB/PEA, Capes, CNPq.

II ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 16 a 20 de outubro de 2017


Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada - PGB
Tabela 1. Relação das espécies de peixes amostrados em riachos no Parque Nacional dos Campos Gerais, PR.

Família	Espécie (Descrição)	Riacho										Total Geral			
		1	3	4	6	7	9	11	12	13					
Characidae	<i>Astyanax lacustris</i> (Lütken 1875)	42						13		10					65
Characidae	<i>Astyanax laticeps</i> (Cope 1894)	1						3	35			26	17		82
Characidae	<i>Astyanax sp.</i>	5	1							4					10
Characidae	<i>Deuterodon iguape</i> (Eigenmann 1907)										1	58	98		157
Crenuchidae	<i>Characidium pterostictum</i> (Gomes 1947)											33	40		73
Callichthyidae	<i>Corydoras epiplatyi</i> (Steindachner 1910)											25			25
Cichlidae	<i>Geophagus iporanguensis</i> (Haseman 1911)	24	2	95	2	14	2			36					175
Cichlidae	<i>Coptodon renaldii</i> (Boulenger 1897)				10										10
Erythrinidae	<i>Epiplatys sp.</i>		1	7					3	1					12
Loricariidae	<i>Hypostomus interruptus</i> (Miranda Ribeiro 1918)	1	4	66		10				58					139
Loricariidae	<i>Isobranchia duseri</i> (Miranda Ribeiro 1907)	6	51	4		2				8			16		87
Loricariidae	<i>Kribia lacerta</i> (Nichols 1919)				3					7	9				19
Loricariidae	<i>Rineloricaria sp.</i>									19					19
Loricariidae	<i>Nepelocostomus ribeirensis</i> (Langeani 1990)										2				2
Loricariidae	<i>Parotocinclus maculicauda</i> (Steindachner 1877)									58					58
Poeciliidae	<i>Phalacrocerus harpagos</i> (Lucinda 2008)	228	15	1637	318	344				34					2576
Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard 1824)		4	4					2	4					14
Heptapteridae	<i>Iepocetrus sp.</i>										6	17			23
Heptapteridae	<i>Chasmocranus lopezae</i> (Miranda Ribeiro 1968)			1							5	5			11
Heptapteridae	<i>Rhamdiloganis transfasciatus</i> (Miranda Ribeiro 1908)										2				2
Heptapteridae	<i>Pimelodella transitoria</i> (Miranda Ribeiro 1907)			2											2
Trichomycteridae	<i>Trichomycterus davisi</i> (Haseman 1911)	48		22	18	42	81	4		11	8				234
Trichomycteridae	<i>Trichomycterus sp.</i>									14					14
Total Geral		355	78	1851	338	428	127	279	152	201	3809				



Tabela 2. Caracterização física dos riachos amostrados no Parque Nacional dos Campos Gerais,

Riacho	Orden	Características
1	1ª	Presença de mata nativa; Raso e com pouco sedimento; Corredeira; Fundo de pedra.
3	2ª	Nascente na mata; Passa por área de reflorestamento (<i>Pinus</i>); Estreito; Corredeira.
4	1ª	Recebe descarga de 6 açudes; Corredeira (pelo fluxo de água dos açudes); Fundo de areia.
6	2ª	Influência de pastagens; Pouca água; Corredeira; Fundo de pedra e areia.
7	3ª	Influência de comunidades rurais, lixo e resíduos de construção; Profundo; Baixo fluxo d'água; Fundo de pedra.
9	2ª	Influência de pastagens; Corredeira; Fundo de pedra e areia;
11	3ª	Nascente na mata; Passa por área de reflorestamento (<i>Eucalyptus</i> e <i>Pinus</i>); Largo e profundo; Corredeira; Fundo de areia.
12	1ª	Presença de mata nativa; Profundo; Corredeira; Fundo de areia.
13	2ª	Presença de mata nativa; Largo; Corredeira; Fundo de pedra e areia.

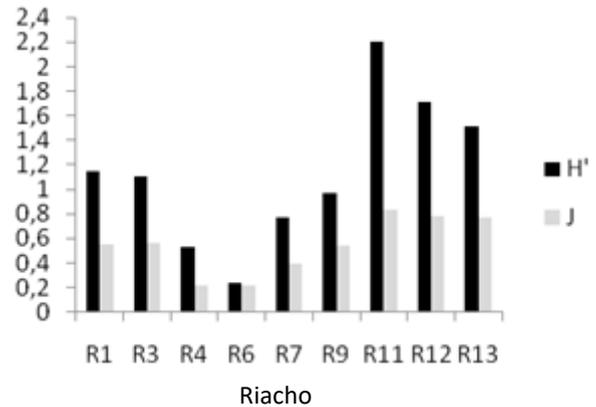


Figura 1. Valores de diversidade de Shannon-Winner (H') e Equitabilidade (J) para cada riacho amostrado no Parque Nacional dos Campos Gerais, PR.



**UTILIZAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS NO MAPEAMENTO
DA FRAGILIDADE AMBIENTAL DE BACIAS HIDROGRÁFICAS NA REGIÃO DO
PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS**

Gabriel da Rocha Bragion

**Departamento Acadêmico de Ambiental/DAAMB – UTFPR *Campus* Campo Mourão
gabriel.bragion@hotmail.com**

Igor José Malfetoni Ferreira

Departamento Acadêmico de Ambiental/DAAMB– UTFPR *Campus* Campo Mourão

Regiane da Silva Santos

Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

Edivando Vitor do Couto

**Departamento Acadêmico de Biodiversidade e Conservação da Natureza/DABIC–
UTFPR *Campus* Campo Mourão**

José Hilário Delconte Ferreira

**Departamento Acadêmico de Biodiversidade e Conservação da Natureza/DABIC –
UTFPR *Campus* Campo Mourão**

Evanilde Benedito

Departamento de Biologia – DBI/UEM

Introdução

O uso intensificado da terra para práticas agrosilvopastoris e o desenvolvimento de áreas urbanas podem alterar as características originais do solo e agravar o processo de erosão (OLIVEIRA et al., 2011), gerando impactos negativos ao meio ambiente.

Práticas inaquedas de uso da terra associadas às condições climáticas e de declividade do terreno podem ocasionar o aparecimento de áreas de maior vulnerabilidade ambiental que, se não manejadas de forma adequada, resultam em impactos irreversíveis ao meio ambiente (ROSS, 1994). A partir da perspectiva de conservação e mitigação dos impactos negativos intensificados pelo homem, estudos de áreas de fragilidade ambiental têm sido realizados a fim do melhor entendimento da dinâmica da paisagem natural e, assim, subsidiar ações de planejamento da paisagem (OLIVEIRA et al., 2011; JORDÃO; MORETTO, 2015).

Por meio do processamento digital de imagens de satélite é possível compreender processos ecológicos relativos à dinâmica da paisagem e classificar do uso da terra, bem como



propor melhorias para áreas que foram afetadas de forma negativa por atividades antrópicas sem a necessidade de prolongados estudos em campo (CASTILLO et al., 2015).

Os resultados obtidos por este trabalho estão vinculados às atividades do projeto de cooperação técnica 12/2017 entre UTFPR e NUPELIA – UEM, intitulado “Ações Prioritárias para Conservação da Biodiversidade Aquática do PNCG”, e permitirão identificar as áreas de maior fragilidade ambiental, com o intuito de subsidiar a preservação da biodiversidade em ambientes aquáticos, destacando a espécie *Isbrueckerichthys duseni* (Miranda Ribeiro, 1907), família Loricaridae.

Material e Métodos

As bacias hidrográficas mapeadas se concentram principalmente na região sudoeste do PNCG, entre as duas porções que o compõe. O cálculo da fragilidade integrada levou em consideração os aspectos de uso da terra, regime pluviométrico e a declividade.

O mapeamento do uso da terra foi executado com base nas imagens de satélite de alta resolução disponibilizadas pela plataforma BING[®], nas classes de uso de solo propostas pelo IBGE, acrescida a classe “Área Edificada”, que corresponde às diversas edificações rurais da região. Os limites das bacias hidrográficas foram obtidos através da interpretação da carta topográfica MI-2841-1 (DSG, 2005).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é o Cfb, com precipitação média entre 1.300 e 1.900 milímetros anuais (ALVARES et al., 2014). O cálculo da declividade tomou como base o modelo de elevação digital da região, do satélite ALOS da *Japan Aerospace Exploration Agency*, com resolução de 12,5 metros.

Para a fragilidade, considerou-se a média ponderada das classes de declividade, uso da terra e clima. Cada uma dessas classes pode ser representada por um peso entre um e cinco, que quando ponderadas, resultam na classificação de determinada área de acordo com as hierarquias de fragilidades proposta pelos trabalhos de Franco et al. (2012), Massa e Ross (2012) e Souza, Costa e Carvalho (2011).

Todos os procedimentos relacionados ao processamento e geoprocessamento dos dados foram executados através dos *softwares* QGIS[®] 2.18.1 e SPRING[®] 5.5.1.



Resultados e Discussão

A análise dos resultados demonstra que o uso da terra exerce maior influência sobre a intensificação da fragilidade ambiental do que os outros parâmetros considerados (Figura 1). As áreas de alta fragilidade estão associadas com maior frequência às atividades intensivas, como mineração, pastagens e culturas temporárias, do que com altas declividades, uma vez que estas estão majoritariamente associadas a remanescentes florestais e campestres.

As áreas de maior fragilidade vinculada ao uso da terra, onde ocorrem exposição total ou parcial do solo, como é o caso de pastagens e períodos de preparo para cultivo temporário, apresentam alto potencial para processos erosivos (OLIVEIRA et al., 2011). Assim, para as bacias hidrográficas estudadas, os rios podem estar sob grande influxo de sedimentos advindos dessas regiões.

As áreas de fragilidade intermediária são caracterizadas pela presença de silvicultura, principalmente do gênero *Pinus* e *Eucalyptus*. Apesar de não terem efeitos tão significativos quanto as culturas temporárias, pastagens e outras atividades antrópicas, florestas de silvicultura pouco diversificadas e sem a presença de espécies de corte nativas, podem aumentar a ocorrência de surtos de espécies especialistas de mamíferos herbívoros e pragas florestais, como insetos e fungos patogênicos, afetando tanto a própria cultura quanto as comunidades de florestas nativas vizinhas (JACTEL et al., 2011).

O manejo adequado dessas extensas áreas através do uso de sub-bosques de espécies nativas, pode ser uma alternativa para minimizar o efeito do uso da terra em relação ao grau de fragilidade ambiental (ROSS, 1994). As bacias hidrográficas que perfazem os limites do PNCG (B4, B6, B9, B11, B12, B13 e B18) apresentam áreas de fragilidade intermediária e alta. A presença de pastagens, lavouras temporárias e edificações nestas áreas devem ser priorizadas na estruturação de um futuro plano de manejo do parque, visto que são atividades de grande impacto ambiental.

Conclusões

As bacias hidrográficas compõem unidades fundamentais de planejamento para práticas de conservação da biodiversidade aquática. O mapeamento de áreas com maior fragilidade ambiental serve de subsídio para a identificação de áreas prioritárias para a intervenção por meio de práticas de manejo. A influência do uso do solo se sobressai no



contexto da fragilidade ambiental da área de estudo, porém não se deve negligenciar a importância da preservação das áreas florestais em regiões de maiores declividades, já que são estas as responsáveis pela atenuação da fragilidade ambiental.

Referências

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, [s.l.], v. 22, n. 6, p.711-728, 1 dez. 2013.

CASTILLO, E. M. DEL et al. Evaluation of forest cover change using remote sensing techniques and landscape metrics in Moncayo Natural Park (Spain). **Applied Geography**, [s.l.], v. 62, p. 247–255, 2015.

DSG (Diretoria do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro). **Cartas Topográficas**. Passo do Pupo: DSG, 1979. Folha: SG-22-X-C-III-1, **MI-2841-1**, 2005.

FRANCO, G. B. et al. Relação qualidade da água e fragilidade ambiental da Bacia do Rio Almada, Bahia. **Revista Brasileira de Geociências**. São Paulo, v. 1, n. 42, p.114-127. 2012. IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra**, n.7, ed. 3, Rio de Janeiro, 2013. Manuais Técnicos em Geociências.

JACTEL, H. et al. **Forest Stands Management and Vulnerability to Biotic and Abiotic Hazards**. Joensuu, Finland: European Forest Institut, 2011. 88 p.

JORDÃO, C. O.; MORETTO, E. M. A Vulnerabilidade Ambiental e o Planejamento Territorial do Cultivo de Cana-de-açúcar. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 1, p.81-98, jan-mar. 2015.

MASSA, E. M.; ROSS, J. L. S. Aplicação de um Modelo de Fragilidade Ambiental Relevosolo na Serra da Cantareira, Bacia Do Córrego Do Bispo, São Paulo-Sp. Geography Department, University Of Sao Paulo, [s.l.], p.57-79, 2012. Universidade de Sao Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP.

OLIVEIRA, R. R. S. et al. Análise da vulnerabilidade natural dos solos à erosão como subsídio ao planejamento territorial em área da microbacia do igarapé Peripindeua, Nordeste Paraense. In: XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 15, 2011, Curitiba. **Anais...** . Curitiba: Inpe, 2011, p. 4783 - 4790.

ROSS, J. L. S. ANÁLISE EMPÍRICA DA FRAGILIDADE DOS AMBIENTES NATURAIS ANTROPIZADOS. **Geography Department, University Of Sao Paulo**, [s.l.], p.63-74, 1994. Universidade de Sao Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBiUSP.

SOUZA, M. M.; COSTA, L. H.; CARVALHO, D. A. S. Utilização de Ferramentas de Geoprocessamento para mapear as Fragilidades Ambientais na Área de Influência Direta da Uhe De Belo Monte, no estado do Pará. **Espaço Plural**, São Paulo, n. 25, p.73-85, 2011.



Apoio: CAPES, CNPq Fundação Araucária, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza UEM/Nupélia/PGB/PEA, UEPG, UTFPR, ICMBio.

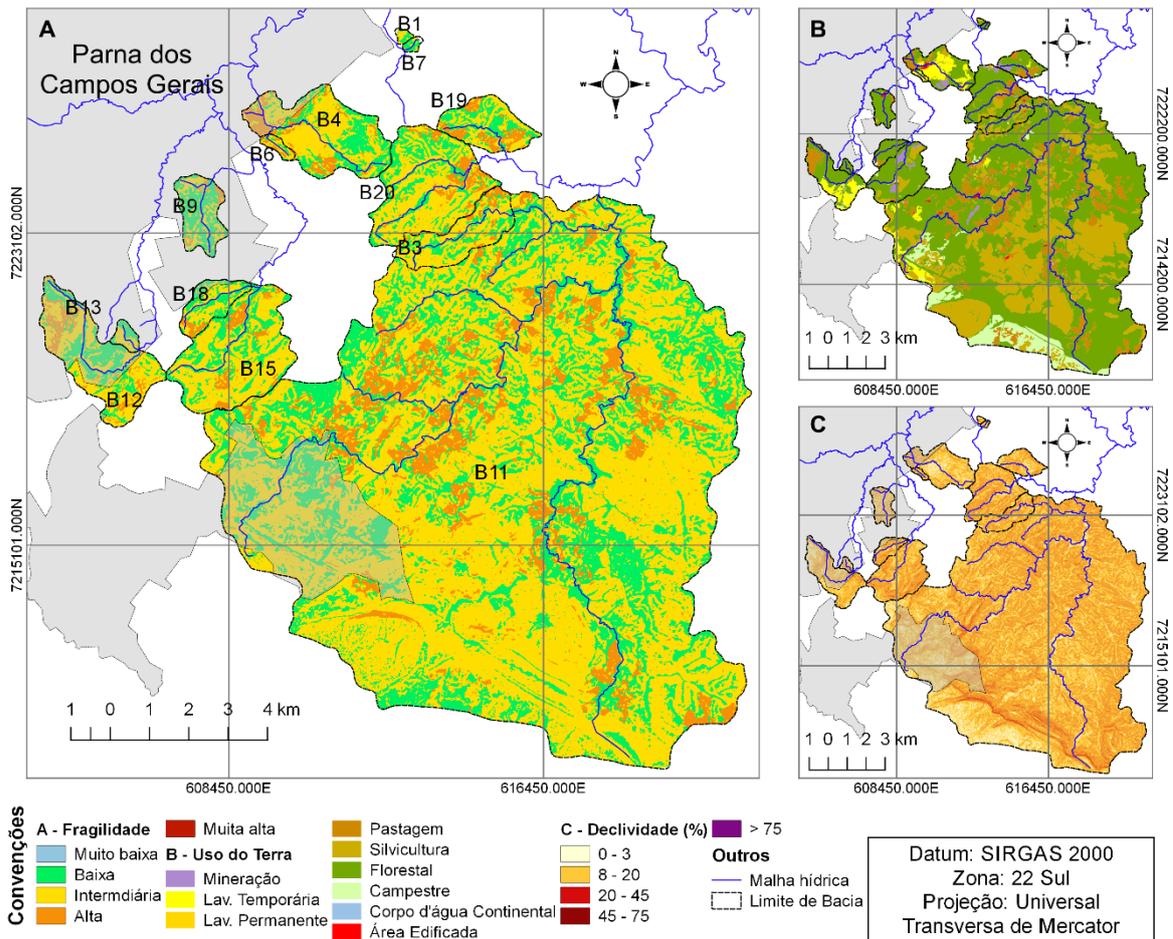


Figura 2. Mapa da Fragilidade Ambiental das Bacias Hidrográficas da Região do PNCG, Paraná, Brasil.

Fonte: Autoria própria

**QUALIDADE AMBIENTAL DE RIACHOS INSERIDOS EM FLORESTA
ÓMBROFILIA MISTA****Regiane da Silva Santos****Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada PGB/UEM
regiane.biologia@gmail.com****Laryssa Helena Ribeiro Pazianoto****Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais
PEA/UEM****Edivando Vitor do Couto****Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR – Campus Campo Mourão****Jesiane Stefania da Silva Batista****Programa de Pós-Graduação em Biologia Evolutiva UEPG-Unicentro****Evanilde Benedito****Departamento de Biologia – DBI/UEM****Introdução**

Riachos de cabeceira são corpos aquáticos de tamanho reduzido e elevada dependência do habitat adjacente (Lamberti et al., 2009). Apesar de pequenos, representam importantes fontes de recarga para grandes rios, pois podem contribuir com até 70% do volume de água de uma bacia de drenagem (Alexander et al., 2007). Uma vez que sua principal fonte de energia é o material alóctone, sua dinâmica e funcionamento dependem diretamente da manutenção da vegetação ripária (Corenblit et al., 2015). Apesar da importância, a conservação desses ecossistemas tem sido negligenciada, sendo áreas de vegetação natural, destes corpos aquáticos, substituídas por agricultura, pecuária e pela ocupação urbana, como justificativa a expansão demográfica e socioeconômica (Tatsumi & Yamashiki 2015). Dessa forma, protocolos de avaliação de sua integridade são essenciais para identificar os efeitos aos quais estes ambientes e os organismos associados estão sujeitos e, conseqüentemente, subsidiar planos de manejo e estratégias de conservação (Hering et al., 2006; Christensen et al. 2012).

Como forma de monitoramento destes ambientes aquáticos, Karr (1981) propôs a utilização de um índice multimétrico (IBI – índice de integridade biótica) baseado na assembleia de peixes. A composição do IBI baseia-se em várias métricas ambientais e entre elas a IA – Índice Ambiental (Santos e Esteves, 2015) a fim de avaliar a integridade/impacto



causado ao ecossistema aquático e como os peixes são afetados pelas mudanças promovidas no ambiente. Desde então, o uso de IBI tem sido empregado amplamente em ambientes temperados (Belpaire et al., 2000; Drake e Valley, 2005; Pont et al., 2006; Launois et al., 2011; Esselman et al., 2013; Ruaro e Guniani, 2013). Entre os ambientes comprometidos devido a forte pressão antrópica destaca-se a Floresta Ombrófila Mista, que se caracteriza pelo predomínio da Araucária angustifolia, com predomínio na região sul do país (Kozera et al., 2006).

Os índices multimétricos desenvolvidos para riachos neotropicais têm sido propostos mais recentemente (Araújo et al., 2003; Casatti et al., 2006, Casatti et al., 2009; Santos e Esteves, 2015; Teresa e Casatti, 2017), sendo necessárias adequações aos diferentes ecossistemas investigados. No Brasil, conforme Reis et al (2016), estes índices ainda são poucos, mas não menos importantes, dada a forte demanda por recursos hídricos e avanço da agricultura sobre a floresta (De Fries e Rosenzweig, 2010; Leal et al., 2016). Desta forma, o objetivo deste trabalho é propor um IA a ser utilizado na construção do IBI, a fim de avaliar o status de conservação de riachos inseridos em Floresta Ombrófila Mista.

Material e Métodos

Foram avaliados nove riachos de 1ª a 4ª ordem (Strahler, 1957), pertencentes a bacia hidrográfica do Rio Ribeira, no limite do Parque Nacional dos Campos Gerais, Paraná. As amostragens trimestrais foram realizadas entre julho/2016 a abril/ 2017. Foram obtidas as variáveis abióticas: concentração de oxigênio dissolvido (mg/l e %), pH, turbidez (UNT) e temperatura da água (°C) com auxílio de oxímetro digital portátil (YSI® 550A), potenciômetros digitais portáteis (Digimed®), turbidímetro digital portátil (LaMote®) e termômetro analógico e coletada amostras de água para análise de nutrientes (nitrato, amônia, fósforo e nitrogênio total).

Com base na literatura foram selecionadas métricas ambientais, as quais foram pontuadas (1, 3 e 5) para riachos pertencentes ao Bioma em análise (Tabela 1).

Atribuiu-se IA = 5 ao riacho com menor amplitude térmica da água. A temperatura da água é reflexo direto da preservação da vegetação ripária, pois esta atua na manutenção do equilíbrio térmico e redução de valores extremos, o que interfere consequentemente nas taxas de oxigênio e nutrientes dissolvidos. Para a utilização dos dados de nutrientes optou-se por



seguir os parâmetros propostos pela Resolução CONAMA 357/2005. Os valores encontrados fora dos parâmetros desta resolução (pH <6 e >9, turbidez >100NTU e nitrato > 10ml/L) foram considerados como pertencentes ao tipo 4.

Resultados e Discussão

As melhores condições foram registradas apenas em um dos riachos avaliados, considerado como pertencente a categoria “boa”. Cinco foram considerados regulares”, enquanto três foram categorizados como pobres (Tabela 2).

Dentre os nove riachos avaliados, sete possuem mais de 50% de sua bacia com predomínio florestal, apesar disto apenas um dos ambientes atingiu a maior classificação de qualidade (“boa”). Este resultado reforça a importância de se avaliar diversos aspectos do ambiente, pois características locais podem afetar sobremaneira o trecho considerado. O riacho 5, por exemplo, possui 100% de cobertura florestal mas, no limite da bacia hidrográfica, ocorre despejo de lixo e dejetos por uma pequena comunidade local, reduzindo os valores das variáveis analisadas.

Conclui-se que o uso de índices de integridade biótica representa uma ferramenta útil no monitoramento de ambientes aquáticos, pois consideram os ecossistemas de forma integrada, ao contrário da avaliação de características isoladas, como variáveis limnológicas cobertura florestal apenas. Sugere-se ainda, que sejam considerados Índices Ambientais específicos para cada ecossistema, pois avaliações feitas com base em ambientes temperados podem tanto subestimar, quanto superestimar as condições em regiões tropicais, e mesmo ambientes em uma mesma região, exibem formações geológicas, características climáticas que podem interferir decisivamente nas métricas descritas para uma área. Por fim, é importante destacar que os índices serão cada vez mais apropriados sempre que associados às variáveis biológicas da comunidade biótica.

Referências

ALEXANDER, R.B.; BOYER, E.W.; SMITH, R.A.; SCHWARZ, G.E.; MOORE, R.B. The role of headwater streams in downstream water quality. **Journal of the American Water Resources Association**, v. 43, p. 41-59, 2007.



ARAUJO, F. G.; FICHBERG, I.; PINTO, B. C. T.; PEIXOTO M. G. A preliminary index of biotic integrity for monitoring condition of the Rio Paraíba do Sul, Southeast Brazil. **Environmental Management**, v. 32, p. 516-526, 2003.

BELPAIRE, C.; SMOLDERS, R.; AUWEELE, I.V.; ERCKEN, D.; BREINE, J.; THUYNE, G.V.; OLLEVIER, F. An index of biotic integrity characterizing fish populations and the ecological quality of Flandrian water bodies. **Hydrobiologia**, v. 434, p. 17-33, 2000.

BRASIL. Resolução Conama nº357, de 17 de março de 2005. **Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional**.

CASATTI, L; LANGEANI, F.; SILVA, A. M.; CASTRO, R. M. C. **Stream fish, water and habitat quality in a pasture dominated basin, southeastern Brazil**. Brazilian Journal of Biology, v. 66, p.681-696, 2006.

CASATTI, L.; FERREIRA, C.P.; CARVALHO, F.R. Grass-dominated stream sites exhibit low fish species diversity and dominance by guppies: an assessment of two tropical pasture river basins. **Hydrobiologia**, v. 632, p. 273-283, 2009.

CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo**: 2006. São Paulo: CETESB, 2007.

CORENBLIT, D.; DAVIES, N.S.; STEIGER, J.; GIBLING, M.R.; BORNETTE G. Considering river structure and stability in the light of evolution: feedbacks between riparian vegetation and hydrogeomorphology. **Earth Surface Process and Landforms**, v. 40, p.189-207, 2015.

DEFRIES, R.; ROSENZWEIG, C. Toward a whole-landscape approach for sustainable land use in the tropics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.107, p.19627-19632, 2010.

DRAKE, M.T.; VALLEY, R.D. **Validation and application of a fish-based index of biotic integrity for small Central Minnesota lakes**. North American Journal of Fisheries Management, v.25,p. 1095-1111, 2005.

ESSELMAN, P.C.; INFANTE, D.M.; WANG, L.Z.; COOPER, A.R.; WIEFERICH, D.; TSANG, Y.; THORN-BRUGH, D.J.; TAYLOR, W.W. Regional fish community indicators of landscape disturbance to catchments of the conterminous United States. **Ecological Indicators**, v. 26, p. 163-173, 2013.

KARR, J.R. Assessment of biotic integrity using fish communities. **Fisheries**. v.6, p. 21-27, 1981.

KOZERA, C; DITTRICH, V.A.O. SILVA, S.M. Composição Florística da Floresta Ombrófila Mista Montana do Parque Municipal do Barigüi, Curitiba, PR. **FLORESTA**, v. 36, p. 45-58, 2006.



LAUNOIS, L.; VESLOT, J.; IRZ, P.; ARGILLIER, C. Development of a fish-based index(FBI) of biotic integrity for French lakes using the hindcasting approach. **Ecological Indicators**, v. 11, p. 1572–1583, 2011.

LAMBERTI, G.A.; CHALONER, D.T.; HERSHEY, A.E. Linkages among aquatic ecosystems. **Journal of the North American Benthological Society**, v. 29, p. 245-263, 2010.

LAMPARELLI, M. C. **Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento**. São Paulo: USP/Departamento de Ecologia. 235 f. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 2004.

LEAL, C.G.; POMPEU, P.S.; GARDNER, T.A.; LEITÃO, R.P.; HUGHES, R.M.; KAUFMANN, P.R.; ZUANON, J.; DE PAULA, F.R.; FERRAZ, S.F.B.; THOMSON, J.R.; MACNALLY, R.; FERREIRA, J.; BARLOW, J. Multi-scale assessment of human-induced changes on Amazonian instream habitat. **Landscape Ecology**, v. 31, p. 1725–1745, 2016.

PONT, D.; HUGUENY, B.; BEIER, U.; GOFFAUX, D.; MELCHER, A.; NOBLE, R.; ROGERS, C.; ROSET, N.; SCHMUTZ, S. Assessing river biotic condition at a continental scale: a European approach using functional metrics and fish assemblages. **Journal of Applied Ecology**, v. 43, p. 70–80, 2006.

REIS, R.E.; ALBERT, J.S.; DI DARIO, F.; MINCARONE, M.M.; PETRY, P.; ROCHA, L.A. Fish biodiversity and conservation in South America. **Journal of Fish Biology**, v. 89, p. 12–47, 2016.

RUARO, R.; GUBIANI, E.A. A scientometric assessment of 30 years of the index of biotic integrity in aquatic ecosystems: applications and main flaws. **Ecological Indicators**, v. 29, p. 105–110, 2013.

SANTOS, F.B.; ESTEVES, K.E. Fish-based index of biotic integrity for the assessment of streams located in a sugarcane-dominated landscape in southeastern Brazil. **Environmental Management**, v. 56, p. 532-548, 2015.

STHALER, A.N. **Quantitative analysis of watershed geomorphology**. Transactions - American Geophysical Union, v. 38, p. 913–920, 1957.

TATSUMI, K.; YAMASHIKI, Y. Effect of irrigation water withdrawals on water and energy balance in the Mekong River Basin using an improved VIC land surface model with fewer calibration parameters. **Agricultural Water Management**, v. 159, p. 92-106, 2015.

TERESA, F.B.; CASATTI, L. Trait-based metrics as bioindicators: Responses of stream fish assemblages to a gradient of environmental degradation **Ecological Indicators**, v.75, p. 249–258, 2017.

Apoio: CAPES, CNPq Fundação Araucária, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza UEM/Nupélia/PGB/PEA, UEPG, UTFPR, ICMBio.



Tabela 1. Métricas ambientais utilizadas para construção do Índice Ambiental (IA). Os valores 1, 3 e 5 foram atribuídos ao IA conforme as referências indicadas.

Métrica	Pontuação IA			Referências
	1	3	5	
Oxigênio dissolvido (%)	<60	-	>60	1,2
pH	<4 or >9,1 >100 or	4-6 or 8-9	6,1 - 7,9	1,2
Condutividade (µS/cm)	<20	-	20-100	1,2
Turbidez (NTU)	>25	5 a 25	<5	1,2
Nitrato (mg/L)	> 1,75	1.1 - 1,75	<=1,0	3
Amônia (mg/L)	> 1,0	0,02 a 1,0	< = 0,01	3
Temperatura da água (°C)	acima de 10°C	6 a 10°C	0 a 5 °C	Neste estudo.
Classificação dos corpos de água (CONAMA 357/2005)	> 14	de 8 a 13 <47, >59 e	6 a 7	4, neste estudo
Índice de Estado Trófico	>63	<=63	>47 e <=59	5,6, neste estudo.
Diversidade de substrato	1 tipo	2 tipos	3 tipos	1,2
Habitat de peixes (pedras, galhos de árvores, raízes, vegetação aquática)	Raro	Pouco	Comum	1,2
Alteração de margens	Comum	Pouco	Rara	1,2

Referências: 1 - Araujo et al. (2003); 2 - Santos e Esteves (2015); 3 - Casati et al, 2006); 4 - Resolução Conama 357/2005; 5 - Cetesb (2007); 6 - Lamparelli (2004).

Tabela 2. Pontuação Média do IA = Índice Ambiental, classificação dos ambientes avaliados segundo Karr et al. (1986) e proposta para o presente estudo, relacionados ao percentual (%) de uso do solo da bacia hidrográfica.

Riacho	Pontuação média do IA	Classificação conforme Karr et al, 1986	Classificação proposta neste estudo	% uso solo bacia hidrográfica	
				cultura temporária	florestal
5	32,5	pobre	pobre		100,00
7	34,5	não consta	pobre		56,57
3	37	não consta	pobre	33,59	43,26
4	39,5	não consta	regular	61,64	27,96
6	40	regular	regular		91,01
2	41	regular	regular		58,49
1	42,5	regular	regular		63,57
8	44,5	regular	regular		55,22
9	50,5	boa	boa		100,00

**EFEITOS DA AUSÊNCIA DA MATA CILIAR NA DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DE ANUROS**

Rejane Guimarães Melo
Graduada em Ciências Biológicas/UEM
rejj.gm@gmail.com

Fernanda Moura Calderon
Graduada em Ciências Biológicas/UEM

Juliana Rosa Matias Ciccheto
Graduada em Ciências Biológicas/UEM

Mileny Otani de Souza
Graduada em Ciências Biológicas/UEM

Ricardo Lourenço-de-Moraes
Departamento de Ecologia, Laboratório de Herpetologia e Comportamento Animal/UFG

Introdução

Os anfíbios são um grupo de vertebrados que ocorrem em quase todos os ambientes, e devido ao seu modo de vida e características metabólicas, são considerados como bioindicadores de qualidade ambiental (LOURENÇO-DE-MORAES, et al., 2014). A mata ciliar é área protegida com função ambiental de preservar os recursos hídricos, paisagem, estabilidade geológica e a biodiversidade, auxilia no controle biológico, melhora a qualidade do ar, solo e água, forma corredores ecológicos, e recupera a biodiversidade local (LORENZI, 2002). Apresenta heterogeneidade florística por se distribuir ao longo das margens de corpos d'água (MARTINS, 2001) fator importante, pois contribui no fornecimento de microhabitats aos anfíbios.

No presente estudo, foi avaliado o impacto da ausência da mata ciliar na diversidade e composição de espécies de anuros, afim de testar a hipótese de que com a presença de mata ciliar ocorre aumento na riqueza de anuros.

Material e Métodos

O local de estudo foi o Parque Florestal Municipal das Perobas em Maringá – PR. Entre os anos de 2006 e 2009, a área apresentava pouca cobertura florestal, a mata ciliar variava de zero a poucos metros e possuía grandes áreas de vegetação rasteira. Esse período



foi chamado de SMC = sem Mata Ciliar. Após 7 anos, em 2016, o local encontrava-se com 25 m de mata ciliar, e maior área de cobertura vegetal a qual chamamos de CMC = com Mata Ciliar.

Em ambos os levantamentos (SMC e CMC), foram percorridos dois tipos de ambientes reprodutivos (segundo SCOTT JR. E WOODWARD, 1994; ZIMMERMAN, 1994) entre as 20 h e 00h, em quatro dias por mês, totalizando 184 dias de esforço amostral em SMC. Em CMC, foram três dias por mês durante cinco meses, totalizando 15 dias de esforço amostral. A abundância de cada espécie foi estimada pelo método de levantamento visual e auditivo (*sensu* CRUMP & SCOTT JR. 1994). As espécies foram coletadas por Ricardo Lourenço-de-Moraes (licença ICMBio 44755-4).

Para analisar a efetividade das amostragens (SMC e CMS), foi construída uma curva de acumulação de espécies (COLWELL e CODDINGTON, 1994). E para avaliar a diversidade nos diferentes períodos nós utilizamos o índice de Shannon-Wiener (H'). As análises foram feitas no pacote “vegan” e “BiodiversityR” (OKSANEN ET AL., 2007) com a utilização do programa R Development Core Team (2012).

Resultados e Discussão

No período SMC, foram contabilizados 7 172 indivíduos, registrado uma riqueza de 11 espécies, e o índice de Shannon-Wiener indicou uma diversidade de 2.08 (Equitabilidade de 0.86). Já no período CMC, foram contabilizados 2 372 indivíduos, registrado uma riqueza de 16 espécies, e o índice de Shannon indicou uma diversidade de 1.96 (Equitabilidade de 0.71). Nove espécies distribuídas em três famílias foram encontradas em ambos os levantamentos (SMC e CMC) (Fig. 1). Duas espécies distribuídas em duas famílias foram exclusivas de SMC (Fig. 2). E sete espécies distribuídas em cinco famílias foram exclusivas do levantamento CMC (Fig. 3).

A riqueza de espécies no primeiro levantamento foi de 11 espécies em 4 anos, já o segundo levantamento, em cinco meses de observação, registrou 16 espécies, sendo nove delas (Hylidae e Phyllomedusidae) com hábitos arborícolas. Com o aumento da mata ciliar, aumenta a heterogeneidade ambiental que disponibiliza microhabitats para as espécies utilizar como sítio de vocalização, postura de ovos e refúgios para espécies arborícolas (MELCHIOR,



2016) além de favorecer o aumento de espécies terrícolas, diminuindo a competição por recursos como alimento, territórios, e parceiros para reprodução (Haddad et al. 2013).

A curva do coletor para a área amostrada foi construída baseada no tamanho amostral e o total de espécies encontradas nos períodos SMC (Fig. 4) e CMC (Fig.4B). Em SMC a curva estabiliza nas primeiras 15 amostras, em CMC a curva do coletor indica que novas espécies podem ser encontradas. Contudo, a maioria das espécies ocorrentes nestes ambientes reprodutivos durante o período amostrado foi encontrada.

Nossos dados mostram que o Parque Florestal Municipal das Perobas passou e está passando por mudanças nas características florestais. O aumento da mata ciliar favoreceu a heterogeneidade do local, fornecendo maior diversidade de *habitat* e que influenciou na mudança de composição e riqueza de espécies de anuros do local. Trabalhos como estes são importantes para conscientização da importância da mata ciliar, que além de fornecer proteção ao corpo d'água, contribui para o aumento e a preservação da biodiversidade.

Referências

COLWELL, R. K., CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, B 345: 101-118, 1994.

CRUMP, M. L., SCOTT-JR., N. J. Visual encounter surveys. In *Measuring and Monitoring Biological Diversity –Standard Methods for Amphibians* (W.R. Heyer, M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.A.C. Hayek & M.S. Foster, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, p. 84-92, 1994.

HADDAD, C.F.B, TOLEDO, L.F., PRADO, C.P.A., LOEBMANN, D; GASPARINI, J.L;., SAZIMA, I. **Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia**. Anolis Books, São Paulo, 2013.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras** – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. 4.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

LOURENÇO-DE-MORAES, R., FERREIRA, R. B., FOUQUET, A., BASTOS, R. P. A new diminutive frog species of *Adelophryne* (Amphibia: Anura: Eleutherodactylidae) from the Atlantic Forest, southeastern Brazil. **Zootaxa**. v. 3, p. 348-360, 2014.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa: Aprenda fácil, 143p, 2001.

MELCHIOR, L. G. Influência da escala espacial na diversidade beta de anuros considerando diferentes ecoregiões da Mata Atlântica. 2016



OKSANEN J., KINDT R., LEGENDRE P., O'HARA B., STEVENS M. H. H. **Vegan: Community ecology package.** R package, version 1.8-8, 2007.

SCOTT JR., N., WOODWARD, B. D. Surveys at breeding sites, p.118-125. In: Heyer, W.R.; M.A. Donnelly; R.W. McDiarmid; L.C. Hayek & M.S. Foster (Eds). **Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Amphibians.** Washington, Smithsonian Institution Press, 364p, 1994.

ZIMMERMAN, B. Audio strip transects. *In:* W. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L.-A. C. HAYEK, and M. Foster (eds.). **Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians.** Washington: Smithsonian Institution Press. 1994

Apoio: RLdM agradece ao CNPq (processo 152303/2016-2)



Fig. 1. Espécies de anuros encontrados em ambos os levantamentos (SMC e CMC). A) *Dendropsophus nanus*, B) *Boana faber*, C) *Boana prasinus*, D) *Boana albopunctatus*, E) *Scinax fuscovarius* F) *Trachycephalus typhoni*, G) *Leptodactylus fuscus*, H) *Leptodactylus mystacinus*, I) *Rhinella schneideri*.



Fig. 2. Espécies de anuros exclusivas das amostragens sem Mata ciliar (SMC). A) *Leptodactylus latrans* B) *Lithobates catesbeianus*.



Fig. 3. Espécies de anuros exclusivas das amostragens com Mata ciliar (CMC). A) *Dendropsophus minutus*, B) *Phyllomedusa tetraploidea*, C) *Scinax similis*, D) *Leptodactylus podicipinus*, E) *Physalaemus cuvieri*, F) *Elachistocleis bicolor*, G) *Odontophrynus americanus*.

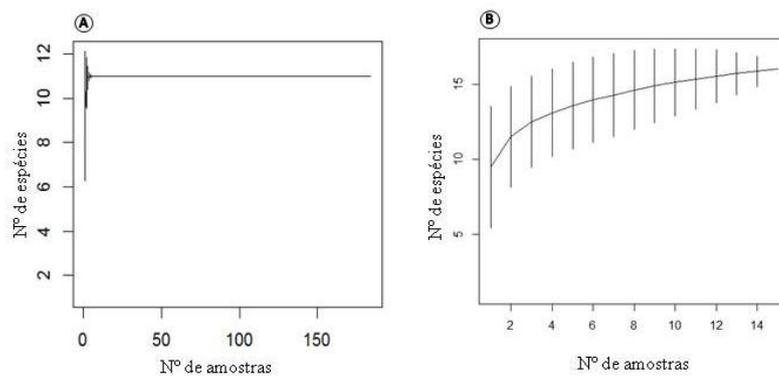


Fig. 4. Curva do coletor de espécies. A) Levantamento realizado em 2006 - 2009 sem Mata ciliar (SMC). B) Levantamento realizado em 2016 com Mata ciliar (CMC).

**INVENTÁRIO DA ANUROFAUNA DO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DE
JACAREZINHO, PR**

Amanda Lipinski Fernandes Maciel
Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais
PEA/UEM
amanda.fmaciell@hotmail.com

Tayla Cristina Correia de Araujo
Departamento de Biologia – DBI/UEM
tayla_cca@hotmail.com

Ricardo Lourenço de Moraes
Departamento de Ecologia, Laboratório de Herpetologia e Comportamento Animal
UFG

Helen Cásia Proença
Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM

Rejane Guimarães Melo
Departamento de Biologia – DBI/UEM

Amanda Caroline Crove
Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais
PEA/UEM

Introdução

Atualmente existem 6.785 espécies de anfíbios anuros descritas no mundo (Frost, 2017), sendo 988 delas, ocorrentes no Brasil (SBH, 2014). Devido a seus complexos ciclos de vida, essas espécies são altamente vulneráveis às alterações ambientais que ocorrem no ambiente em que se encontram (Lourenço-De-Moraes et al., 2014), e por isso, são consideradas como bioindicadores (Deiques et al., 2007). Devido à alta diversidade e endemismo de espécies, a Floresta Atlântica é avaliada como um “hotspot” mundial, sendo considerada como prioritária para estratégias de conservação (Myers et al., 2000). Dessa forma, é de suma importância identificar e estudar espécies remanescentes à degradação das florestas, e para que ocorra a conservação efetiva é necessário manter o habitat natural dessas espécies (Deiques et al., 2007). Nesse contexto, nós registramos as espécies de anuros ocorrentes em uma área de proteção ambiental no município de Jacarezinho, Norte do Paraná.



Material e Métodos

Área de estudo

O Refúgio de Vida Silvestre de Jacarezinho (RVSJ) está localizado no município de Jacarezinho, norte do Estado do Paraná ($23^{\circ}11'09.2''S$, $49^{\circ}58'01.7''O$). Sua área oficial atual é de 72,92ha.

Amostragens

As amostragens foram realizadas nos períodos, diurno, crepuscular e noturno, durante 72 horas por mês em um período de 12 meses, totalizando 864 horas, entre os meses de julho de 2014 a junho de 2015. Dois métodos foram utilizados: Busca Ativa (BA) (Zimmerman, 1994) e armadilhas de interceptação e queda (AIQ) (Corn, 1994). Foram consultadas as espécies ameaçadas de extinção em nível regional, nacional e internacional seguindo os seguintes trabalhos: Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Paraná (2004), Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (2014), e International Union for Conservation of Nature – IUCN (2017). As espécies coletadas foram submetidas à eutanásia com hidrócloro de benzocaína $>$ ou $=$ 250mg/L, e posteriormente fixadas com formol a 10% e depositadas na Coleção de Zoologia da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Análises dos dados

Uma curva de acumulação de espécies (Colwell e Coddington, 1994) para verificar a eficiência da amostragem foi construída. A análise foi feita usando o pacote “Vegan” (Oksanen et al., 2007) do programa R Development Core Team (2012).

Resultados e Discussão

Foram registradas 17 espécies, distribuídas em cinco famílias: Bufonidae: *Rhinella schneideri* (Werner, 1894), Hylidae: *Dendropsophus minutus* (Peters, 1872), *Dendropsophus nanus* (Boulenger, 1889), *Boana albopunctatus* (Spix, 1824), *Boana faber* (Wied & Neuwied, 1821), *Boana prasinus* (Burmeister, 1856), *Boana raniceps* (Cope, 1862), *Ollolygon berthae* (Barrio, 1962), *Scinax fuscomarginatus* (Lutz, 1925), *Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925), Leptodactylidae: *Leptodactylus fuscus* (Schneider, 1799), *Leptodactylus podicipinus* (Cope, 1862), *Physalaemus cuvieri* (Fitzinger, 1826), Microhylidae: *Elachistocleis bicolor* (Guérin & Meneville, 1838), *Elachistocleis* cf. *cesarii* (Miranda & Ribeiro, 1920), Odontophrynidae: *Odontophrynus americanus* (Duméril & Bibron 1841) e Phyllomedusidae: *Phyllomedusa*



tetraploidea (Pombal & Haddad, 1992). A curva do coletor para a área amostrada foi construída levando em consideração o período vistoriado de julho de 2014 a junho de 2015, e o total de espécies encontradas em cada um desses meses (Figura 1). A curva mostra uma tendência à estabilização, indicando que novas espécies ainda podem ser encontradas no local estudado. De acordo com Heyer et al. (1990), as famílias mais predominantes da região Neotropical são Hylidae e Leptodactylidae, fato verificado no presente estudo, com os hílídeos sendo os mais presentes – 9 das 17 espécies encontradas. Nenhuma das espécies registradas para a região de Jacarezinho encontra-se na Lista de espécies ameaçadas de extinção da IUCN (2017), do Livro vermelho da Fauna Brasileira ameaçada de extinção (2014) e do Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Paraná (2004). No entanto, esse fato não reduz a importância da unidade de conservação, uma vez que as espécies que a compõem contribuem significativamente aos processos ecossistêmicos e evolutivos da região.

Conclusões

Seguindo a ideia de preservação das espécies de anuros, é necessário a área da reserva seja expandida, e que medidas de preservação sejam aplicadas. Este inventário oferece dados iniciais para um manejo de conservação e preservação, que poderá ser realizado novamente após alguns anos para a verificação das espécies que se encontram presentes no dado momento, constatando a eficiência do Refúgio de Vida Silvestre de Jacarezinho.

Referências

COLWELL, R.K.; CODDINGTON, J.A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, B. v. 345, p. 101-118, 1994.

CORN, P. Straight—line drift fences and pitfall traps pp. 109-117. In WR Heyer, MA Donnelly, RW McDiarmid, L.—AC Hayek, and MS Foster (eds.), *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians*, p. 109-117. Washington, USA, Smithsonian Institution Press, 1994.

DEIQUES, C.H.; STAHNKE, L.F.; REINKE, M.; SCHIMITT, P. **Anfíbios e répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra Rio Grande do Sul – Santa Catarina**. Pelotas: USEB, 2007.

FROST, D. R. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 6.0. American Museum of Natural History, New York, USA, 2017. Disponível em:



<<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>> Acesso em 26 de setembro de 2017.

HEYER, W.R.; RAND, A.S.; CRUZ, C.A. G.; PEIXOTO, O.L.; NELSON, C.E. Frogs of Boraceia. **Arquivos de Zoologia de São Paulo**. v. 31, n. 4, p. 231-410, 1990.

International Union For Conservation Of Nature. 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em 7 de agosto de 2017.

Livro Vermelho Da Fauna Brasileira Ameaçada De Extinção. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=121&data=18/12/2014>> Acesso em: 7 de agosto de 2015.

Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Paraná. Disponível em: <<http://www.maternatura.org.br/livro/index>> Acesso em: 7 de agosto de 2015.

LOURENÇO-DE-MORAES, R.; FERREIRA, R.B.; FOUQUET, A.; BASTOS, R.P. A new diminutive frog species of *Adelophryne* (Amphibia: Anura: Eleutherodactylidae) from the Atlantic Forest, southeastern Brazil. **Zootaxa**. v. 3, p. 348-360, 2014.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**. v. 403, p. 853-858, 2000.

OKSANEN J.; KINDT R.; LEGENDRE P.; O'HARA B., STEVENS M.H.H. Vegan: Community ecology package. R package, version 1.8-8, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/index.php/anfíbios>> Acesso em 13 de janeiro de 2015.

ZIMMERMAN, B. Audio strip transects. In: W. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L.-A. C. HAYEK, and M. Foster (eds.). **Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994.

Apoio: Universidade Estadual do norte do Paraná/UENP, Universidade Estadual de Maringá/UEM.

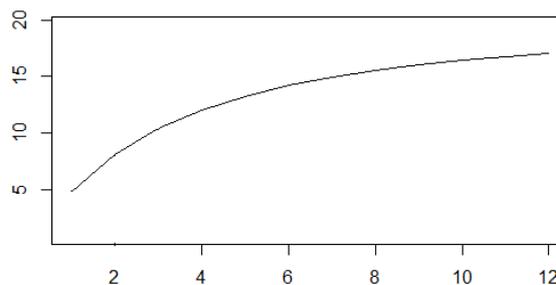


Figura 1. Curva do coletor baseada na ocorrência mensal das espécies no período de julho de 2014 a junho de 2015, no Refúgio de Vida Silvestre de Jacarezinho, Paraná.



OBSERVAÇÕES DO COMPORTAMENTO REPRODUTIVO DE *Tropidurus catalanensis* NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ, PR – BRASIL

Tayla Cristina Correia de Araujo
Acadêmica de Ciências Biológicas – DBI/UEM
tayla_cca@hotmail.com

Ricardo Lourenço-de-Moraes
Departamento de Ecologia, Laboratório de Herpetologia e Comportamento
Animal – UFG
ricardo_lmoraes@hotmail.com

Dirley Bortolanza Filho
Mestrando em Biologia Comparada – PGB/UEM
dirleybortolanza@hotmail.com

Mileny Otani de Souza
Acadêmica de Ciências Biológicas – DBI/UEM
milenyotani1@gmail.com

Amanda Caroline Covre
Mestranda em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais – PEA/UEM
amandacovre@gmail.com

Introdução

Há uma variedade de padrões reprodutivos que foram documentados para o gênero *Tropidurus*. A espécie *Tropidurus hispidus* com distribuição na Caatinga do Nordeste do Brasil apresenta uma reprodução contínua (Vitt, 1993), sob condições ambientais altamente imprevisíveis, já *T. itambere* que se encontra no domínio da Floresta Atlântica no sudeste do Brasil apresentam uma estação reprodutiva bem delimitada que tem a duração de sete meses (Sluys, 1997), *T. etheridgei* no Chaco argentino tem duração de seis meses (Cruz, 1997), ambos vivendo sob condições sazonais previsíveis. A escassez de estudos, incluindo um grande número de localidades dificulta um melhor entendimento da associação entre a atividade reprodutiva e fatores ambientais dentre os lagartos do gênero *Tropidurus* (Wiederhecke, 2002).

No seguinte trabalho, comentários e dados de comportamentos reprodutivos da espécie *Tropidurus catalanensis* são apresentados das populações presentes no Município de Maringá, PR – Brasil .



Material e Métodos

Foram observadas três populações diferentes de *Tropidurus* nos meses de Julho, Setembro, Dezembro de 2015 e Janeiro de 2016, na região do município de Maringá, estado do Paraná, Brasil.

Os comportamentos reprodutivos foram determinados por observação em campo. Para melhor compreensão, os comportamentos reprodutivos foram filmados com câmera Samsung S5 mini® em HD. Para confirmação da espécie e sexo, 09 lagartos foram coletados manualmente com o auxílio de laço de contenção (McDiarmid et al., 2012).

Resultados e Discussão

Foi observado que nos meses de Julho e Setembro de 2015 não apresentavam comportamentos reprodutivos, apenas em Dezembro de 2015, sendo assim o período reprodutivo de *T. catalanensis* é sazonal. Analisamos oito indivíduos de *T. catalanensis* no mês de Dezembro na região de Maringá. Os espécimes apresentaram dimorfismo sexual, os machos são maiores que as fêmeas e apresentam o peitoral amarelo forte e mancha verde nas escamas labiais bem mais intensos do que as fêmeas.

No grupo observado havia um macho alfa e 6 fêmeas e dois machos jovens oportunistas. O macho alfa ao se aproximar de uma fêmea, em poucos segundos a fêmea se posicionava de costa, levantava o rabo para cima e levantava o corpo do chão como mostra a Figura 5.

Apareceram dois machos jovens oportunistas que rapidamente o macho alfa os expulsou, mas quando não percebia a aproximação deles nas fêmeas, elas apresentavam o mesmo comportamento com o macho alfa, levantando o corpo e a cauda.

O período de acasalamento de *T. catalanensis* observado em Dezembro é semelhante de *T. torquatus* do cerrado, *T. montanus* e *T. itambere* (Ortiz et al., 2014). Pelos padrões de comportamentos reprodutivos, a fêmea não apresenta nenhum sinal de rejeição de qualquer macho que se aproximar dela, podendo assim permitir que machos oportunistas se acasalem. As fêmeas apresentaram média de 11,66 ovos. As fêmeas com CRC 98.3 mm não apresentou ovos brancos, provavelmente por não ter o tempo necessário para amadurecer seus ovos, mas apresentava apenas folículos vitelogênicos pouco desenvolvidos, já a fêmea com CRC 84.9 mm obteve maior número de ovos (Tabela 2).



O período de acasalamento de *T. catalanensis* observado em Dezembro é semelhante de *T. torquatus* do cerrado, *T. montanus* e *T. itambere* (Ortiz et al., 2014). Pelos padrões de comportamentos reprodutivos, a fêmea não apresenta nenhum sinal de rejeição de qualquer macho que se aproximar dela, podendo assim permitir que machos oportunistas se acasalem.

Referências

CRUZ, F.B. Reproductive activity in *Tropidurus etheridgei* in the semiarid, Chaco of Salta, Argentina. **Journal of Herpetology**, 31: 444–450, 1997.

MCDIARMID, R.W.; FOSTER, M.S. et al. Reptile biodiversity: standard methods for inventory and monitoring. University of California Press, Ltd. London, England. 412p. 2012.

SLUYS, M.V.: Home range of the saxicolous lizard *Tropidurus itambere* in Southeastern Brazil. **Copeia**, n. 3, p. 623-628, 1997.

ORTIZ, M.A.; BORETTO, J.M.; PIANTONI, C.; ÁLVAREZ, B.B.; IBARGÜENGOYTÍA, N.R.: Reproductive biology of the Amazon Lava Lizard (*Tropidurus torquatus*) from the Wet Chaco of Corrientes (Argentina): congeneric comparisons of ecotypic and interspecific variations. **Canadian Journal of Zoology**, 92: 643–655, 2014.

VITT, L.J. (1993): Ecology of isolated open-formation *Tropidurus* (Reptilia: Tropiduridae) in Amazonian lowland rain forest. **Canadian Journal of Zoology**, 71: 2370-2390, 1993.

WIEDERHECKE, H.G.; PINTO, A.C.S.; COLLI, G. R. Reproductive Ecology of *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in the Highly Seasonal Cerrado Biome of Central Brazil. **Journal of Herpetology**. 36: 82–91, 2002

Apoio

UEM, RLdM agradece ao CNPq (Processo 152303/2016-2)

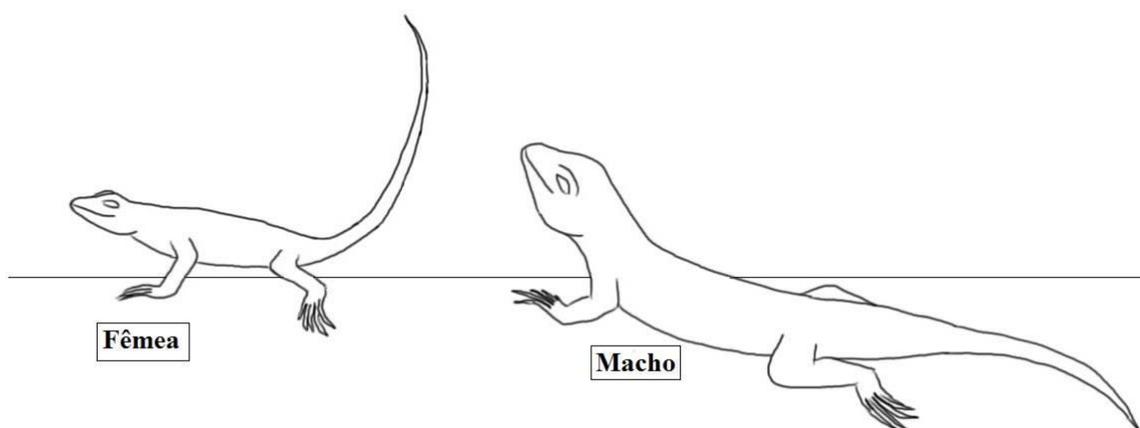


Figura 5. Fêmea erguendo o corpo e a cauda de costa para o macho.



Tabela 2. Dados obtidos na anatomia de fêmeas com ovos. CRC=comprimento rostro-cloacal. OB = Ovos Brancos; FV = Folículos Vitelogênicos.

Nº	CRC	Peso	Ovário Direito		Ovário Esquerdo		Total Nº de Ovos
			OB	FV	OB	FV	
RLM0060	69 mm	12.639g	3	4	1	3	11
RLM0061	84.9 mm	21.445g	3	5	2	5	15
RLM0062	98.3 mm	31.210g	0	5	0	4	9

**LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA
ZOOBENTÔNICA EM UM RIO TROPICAL****Wagner Toshio Hasuike¹****Graduando em Ciências Biológicas da Universidade Paulista- UNIP
Toshio02th@outlook.com****Sandra Maria de Melo²****Docente da Universidade Paulista-UNIP****Anderson Ferreira dos Santos³****Graduado em Ciências Biológicas da Universidade Paulista****Mara Lucia de Azevedo Santos⁴****Docente da Universidade Paulista****Beatriz de Santi Boato⁵****Graduando em Ciências Biológicas da Universidade Paulista- UNIP****Introdução**

Os ecossistemas aquáticos ao longo das décadas têm sido alterados de maneira significativa devido a diversos impactos ambientais resultantes de atividades antrópicas. E como consequência a queda da qualidade da água e perda de biodiversidade aquática, em função da desestruturação do ambiente físico, químico e alteração da dinâmica natural das comunidades biológicas (GOULART; CALLISTO, 2003).

A fauna de macroinvertebrados bentônicos é componente essencial para o funcionamento dos ecossistemas aquáticos, atuando nos processos ecológicos de transferência de energia, formando como um elo entre os produtores primários e servindo como alimento para muitos peixes, além de apresentar papel fundamental no processamento de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes (CALLISTO *et al.*, 2001).

Esses organismos aquáticos têm sido utilizados frequentemente como bioindicadores da qualidade da água. De acordo com a literatura, existem diversas razões para esta utilização, dentre elas podemos destacar: possuem hábito sedentário sendo, portanto, representativos da área na qual foram coletados; ciclo de vida é relativamente curtos, refletindo mais rapidamente as alterações do ambiente e maior variabilidade de respostas frente à diferentes tipos de impactos ambientais (ROSENBERG E RESH, 1993; CALLISTO *et al.*, 2001).



Sendo assim, este trabalho teve como objetivo analisar a distribuição da fauna de macroinvertebrados bentônicos em dois ambientes do rio Tietê em um trecho lótico e outro lântico, bem como relacioná-los com as variáveis abióticas da água, no município de Araçatuba/SP.

Material e Métodos

Em Salesópolis, o Rio Tietê é limpo e atua inclusive como atração turística da cidade e em seguida, perto de Mogi das Cruzes/SP, o rio passa a receber diversos resíduos industriais e domésticos, atingindo seu pior grau de poluição ao longo da cidade de São Paulo. Depois que sai da capital, com a ajuda de processos naturais como a ação de bactérias que "limpam" a sujeira e acidentes geográficos como quedas d'água, o rio volta a se reabilitar. A partir da cidade de Barra Bonita/SP, o rio está novamente limpo e segue assim até o encontro com o rio.

As amostras biológicas foram obtidas com o auxílio de um pegador de fundo tipo Petersen modificado (área de 0,089 m²) e o material coletado em trélicas (outubro de 2015, fevereiro e março de 2016, todos no período da manhã) foi fixado em álcool 80%. No laboratório da Universidade Paulista (UNIP) de Araçatuba, o material foi triado sob microscópio estereoscópico e os invertebrados foram quantificados e identificados acordo com Mugnai et al. (2010). Concomitantemente as amostragens biológicas, foram obtidas as seguintes variáveis abióticas da água: temperatura da água (°C), pH, oxigênio dissolvido (mg.L⁻¹) através de oxímetro portátil marca DIGIMED, profundidade e transparência da água com disco de Secchi. Para as análises dos resultados, foram calculados a densidade dos organismos (indivíduos/m²) e o índice de dominância de Kownacki (1971) com o objetivo de verificar o organismo dominante nos ambientes amostrados. Os resultados dos parâmetros abióticos da água foram avaliados pela Análise de Variância de Kruskal-Wallis. Foram consideradas diferenças significativas quando p<0,05. Os cálculos foram processados no programa Statistica (Stat Soft 2004).

Resultados e Discussão

Dos resultados obtidos quanto às análises biológicas e abióticas pôde observar que não houve diferenças na composição da fauna aquática e dados abióticos nos três períodos de



amostragens. Portanto, para análise deste estudo optou-se por agrupar todos os dados e considerar as diferenças entre os ambientes lóticos e lênticos do rio Tietê.

Neste sentido, foram coletados vários grupos de invertebrados aquáticos, tais como Ostracoda, Trichoptera, Ephemeroptera (Baetidae), Odonata, Coleoptera, Gastropoda, Larvas de Chironomidae, Ciclopóida e Oligochaeta (Figura 1). A maior densidade de organismos aquáticos foi registrado no ambiente lêntico sendo o maior valor de densidade e dominância registrado para as larvas de Chironomidade.

De acordo com Resende e Takeda (2007), nos ambientes aquáticos as larvas de chironomidade registram ampla plasticidade ambiental. Ou seja, podem habitar uma grande variedade de substratos e ambientes, apresentando hábitos alimentares diversificados, além de estar adaptados a sobreviver em diferentes concentrações de oxigênio.

No ambiente lêntico do rio Tietê pode observar a presença de macrófitas aquáticas (principalmente *Eichornnia azurea* e *Eichornnia crassipes*) e bloom de algas. A presença de recursos alimentares disponíveis, como detritos aderidos as plantas aquáticas, local de abrigo e proteção podem ter favorecido aos grupos de maior densidade, tais como calanóida, odonata e larvas de chironomidade.

Embora as variáveis abióticas não registraram diferenças significativas quanto aos ambientes estudados ($p > 0,05$), a maior composição da fauna bentônica no ambiente lótico do rio Tietê por ter sido favorecido pelas melhores condições de oxigênio na água (Tabela 1). De acordo com Furlan et al. (2013), a temperatura e, especialmente, o oxigênio dissolvido na água são tradicionalmente reconhecidos por afetar a distribuição dos macroinvertebrados bentônicos.

Nos ecossistemas de águas continentais, a presença ou ausência da fauna de macroinvertebrados bentônicos permite identificar se o ambiente está equilibrado ou não. Embora preliminar deste estudo revelou habitats preferidos por determinados macroinvertebrados bentônicos. Portanto, o conhecimento da dinâmica espacial das comunidades aquáticas é essencial para utilização desses organismos como indicadores da qualidade da água, ou seja, eles revelam a importância do estado ecológico do sistema.

Referências

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. **Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos.** Revista. Bras. Rec. Hid. 6 (1): 71-82, 2001.



GOULART, M.; CALLISTO, M. **Bi indicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental.** Revista da FAPAM, ano 2, no 1, 2003.

RESENDE, C. M. L. D; TAKEDA, A. M. **Larvas de Chironomidae (Diptera) em três reservatórios do Estado do Paraná, Brasil.** Zoociências, 9(2): 167-176, 2007.

ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. 1993. **Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates.** In: Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. (eds.) Rosenberg, D.M. and Resh, V.H. Chapman and Hall, New York, pp. 1-9., 1993.

STAT SOFT, INC. **Statistica (data analysis software system), version 7.** 2004.

Apoio: Universidade Paulista (UNIP) e Faculdade Tecnológica “Fernando Amaral de Almeida Prado”, FATEC de Araçatuba.

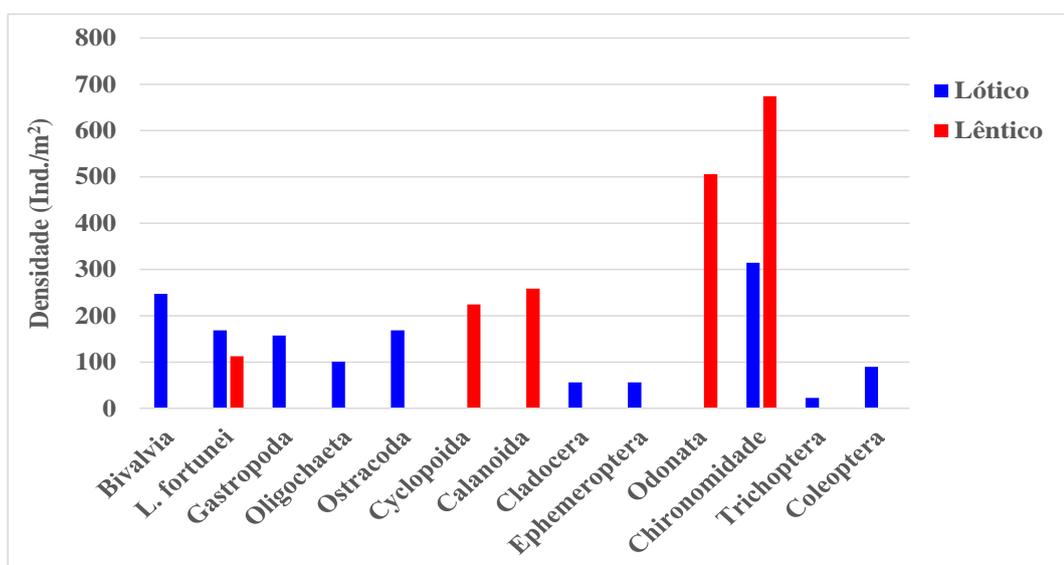


Figura 1: Densidade da fauna bentônica (ind./m²) em dois ambientes do Rio Tietê (lótico e lêntico), no município de Araçatuba/SP.

Tabela 1: Variáveis abióticas registradas no rio Tietê

Fatores abióticos	Ambiente Lótico	Ambiente Lêntico
Oxigênio (Mg.L ⁻¹)	6,8	6,0
Temperatura (°C)	26	26,5
pH	6,7	6,1
Profundidade (m)	1,5	1,0
Transparência (m)	0,9	0,65



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

II ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 16 a 20 de outubro de 2017



Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada - PGB

MORFOLOGIA



**EFEITO DO TRATAMENTO COM ÁCIDO ALFA LIPÓICO SOBRE
PARÂMETROS MORFOMÉTRICOS DA PAREDE INTESTINAL DO ÍLEO DE
RATOS SUBMETIDOS À ISQUEMIA E REPERFUSÃO INTESTINAL**

Camila Quaglio Neves
Programa de Pós-graduação em Biologia Celular PBC/UEM
camila_neves_76@hotmail.com

Wellington Cota Zambini
Ciências Biológicas/UEM

Nilza Cristina Buttow
Programa de Pós-graduação em Biologia Celular PBC/UEM

Introdução

Uma variedade de situações patofisiológicas podem ter como consequência isquemia e reperfusão intestinal, entre elas: embolia arterial mesentérica, trombose venosa, severa perda de sangue ou hipovolemia e trauma. Sendo muito importante no caso de transplantes (Grootjans et al., 2016). A isquemia acontece quando o fluxo sanguíneo intestinal é interrompido temporariamente ou parcialmente bloqueado. O dano maior é causado pelo retorno do fluxo sanguíneo e conseqüentemente do oxigênio durante a reperfusão. Sendo assim, a isquemia seguida de reperfusão causa mais danos do que somente a isquemia (Tassopoulos et al., 2016). Durante a reperfusão ocorre uma grande produção de radicais livres gerando o estresse oxidativo (Haglund e Bergqvist, 1999).

O intestino e principalmente sua mucosa, é o órgão mais sensível à isquemia e reperfusão (Mallick et al., 2004). Inclusive o dano sobre a barreira epitelial intestinal pode ser grave (Grootjans et al., 2016). Em caso de destruição da mucosa intestinal (Haglund e Bergqvist, 1999) a produção de hormônios, proteínas e citocinas é afetada, comprometendo a integridade e funcionamento inclusive de outros órgãos (Mallick et al., 2004).

O estudo das alterações causadas por isquemia e reperfusão intestinal e de substâncias capazes de amenizar esses danos é importante para o desenvolvimento de tratamentos para desordens e patologias associadas à isquemia (Linderström e Ekblad, 2004).

O ácido alfa lipóico é um candidato para tratamento dos danos causados por isquemia e reperfusão intestinal, pois apresenta características antioxidantes. O ácido lipóico é um potente quelador de metais. Tanto as formas oxidada (dissulfeto) quanto a reduzida (ácido



dihidrolipóico) do ácido α -lipóico apresentam propriedades antioxidantes. As suas duas formas se combinam formando um par redox que atua na proteção contra o dano oxidativo e regenerando outros antioxidantes. (Rochette et al., 2013)

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do tratamento com ácido alfa lipóico sobre os parâmetros morfométricos da parede intestinal do íleo de ratos *Wistar* submetidos à isquemia de 45 minutos e 24 horas de reperfusão.

Material e Métodos

O estudo foi aprovado pelo CEUA/UEM nº6265010416. Foram usados ratos da linhagem Wistar (*Rattus norvegicus*) machos, com peso corporal entre 230 e 250g. Os animais foram divididos em cinco grupos: (C) controle somente anestesiado; (SC) laparotomia e exposição do intestino, tratado com veículo; (ST) laparotomia e exposição do intestino, tratado com ácido alfa lipóico; (IRC) isquemia intestinal tratado com veículo; e (IRT) isquemia intestinal tratado com ácido alfa lipóico.

A isquemia nos grupos IRC e IRT foi estabelecida através de um *clamp* microvascular na artéria mesentérica superior e por amarrações laterais. O fluxo sanguíneo foi impedido durante 45 minutos e restabelecido por 24 horas.

Os animais dos grupos ST e IRT foram tratados com ácido alfa lipóico (100mg/kg de peso corporal) diluído em veículo (óleo de milho) 1 hora antes da cirurgia e 12 horas antes da eutanásia via gavagem. Os grupos C, SC e IRC receberam somente veículo.

Após as 24 horas de reperfusão, os animais foram eutanasiados por dose letal de anestésico e sofreram laparotomia abdominal para coleta do íleo. O segmento coletado foi aberto na borda mesentérica e fixado em Paraformaldeído 4% pH 7,4. As amostras passaram por procedimento histológico padrão e coradas com Hematoxilina e Eosina (HE).

Foram realizadas 30 medidas para cada parâmetro analisado: parede total, mucosa, muscular, altura e largura do vilo e profundidade de cripta, utilizando imagens capturadas em microscópio. O programa utilizado para análise de imagens foi o Image Pro Plus.

Resultados e Discussão

As médias das medidas dos grupos C, SC, ST, IRC e IRT para os parâmetros altura e largura das vilosidades, profundidade de criptas, espessura das camadas muscular, submucosa e parede total, podem ser observadas na Tabela 1.



A espessura da camada submucosa, a altura e largura das vilosidades, apresentaram um aumento significativo nos grupos SC e IRT quando comparados ao grupo C. Os grupos ST e IRC não mostraram diferença quando comparados com o grupo controle.

O grupo isquêmico tratado (IRT) apresentou a profundidade de cripta significativamente maior que o grupo controle.

Analisando a espessura da camada muscular, observou-se que os grupos SC, IRC e IRT mostraram aumento da espessura quando comparados ao grupo controle, sendo que o grupo Sham tratado com ácido alfa lipóico apresentou recuperação nesse parâmetro quando comparado ao grupo tratado somente com veículo (SC).

Quanto à espessura total da parede intestinal, os grupos SC, IRC e IRT apresentaram um aumento significativo quando comparados ao grupo controle (C), enquanto o grupo ST apresentou espessura similar ao controle.

Linderstron e Ekbad (2004) observaram que os danos na parede intestinal após isquemia e reperfusão aparecem aos 60 minutos de reperfusão, caracterizado principalmente por destruição das vilosidades. A partir de 24 horas de reperfusão, a maioria das alterações não pode ser mais observada. Em seu estudo, encontrou aumento da espessura da camada muscular em relação ao grupo Sham, somente após 1 semana de reperfusão. Parâmetro que em 24 horas já se apresentou elevado em nosso trabalho, no grupo tratado com ácido alfa lipóico (IRT).

Pontell e colaboradores (2011) também observaram recuperação do tecido após 24 horas de reperfusão. Em suas análises observaram recuperação da estrutura da mucosa, mas ainda degeneração da camada muscular.

Conclusão

Somente a manipulação do intestino, pode causar alterações morfológicas na parede intestinal do íleo de ratos. O tratamento com ácido alfa lipóico, apesar de normalizar os parâmetros analisados no grupo Sham tratado (ST), não foi efetivo para o grupo isquêmico tratado (IRT).

Referências

GROOTJANS, J.; LENAERTS, K.; BUURMAN, W. A.; DEJONG, C. H. C.; DERIKX, J. P. M. Life and death at the mucosal-luminal interface: new perspectives on human intestinal ischemia-reperfusion. **World Journal of Gastroenterology**. 2016. 22(9): 2760-2770.



HAGLUND, ULF; BERGQVIST, DAVID. Intestinal ischemia – the basics. *Langenbeck's Archives of Surgery*, 1999.384, 233-238.

LINDERSTRÖN L-M, EKBLAD E. Structural and Neuronal Changes in Rat Ileum After Ischemia with Reperfusion. *Digestive diseases and Sciences*. 2004 August; 49; 1212-1222

MALLICK, I. H.; YANG, W.; WINSLET, M. C.; SEIFALIAN, A. Ischemia-Reperfusion injury on the intestine and protective strategies against injury. *Digestive Diseases and Sciences*, 2004. 49: 1359-1377.

PONTELL, I.; SHARMA, P.; RIVERA, L. R.; THACKER, M.; TAN, Y. H.; BROCK, J. A.; FURNESS, J. B. Damaging effects of ischemia/reperfusion on intestinal muscle. *Cell Tissue Research*. 2011. 343: 411-419.

ROCHETTE, L.; GHIBU, S.; RICHARD, C.; ZELLER, M.; COTTIN, Y.; VERGELY, C. Direct and indirect antioxidant properties of α -lipoic acid and therapeutic potential. *Molecular Nutrition & Food Research* 2013, 67, 114-126.

TASSOPOULOS, A.; CHALKIAS, A.; PAPALOIS, A.; IACOVIDOU, N.; XANTHOS, T. The effect of antioxidant supplementation on bacterial translocation after intestinal ischemia and reperfusion. *Redox Report*. 2016

Tabela 1. Medidas morfométricas da parede intestinal do íleo de ratos submetidos à isquemia e reperfusão intestinal e tratados com ácido alfa lipóico.

	C	SC	ST	IRC	IRT
Altura das vilosidades	309,8±9,06	378,7±10,0*	294,7±8,5	316,3±10,4	397,4±9,5*
Largura das vilosidades	88,6±2,4	107,9±3,07*	85,3±2,2	84,5±3,7	110,0±2,5*
Profundidade de cripta	257,7±8,2	275,3±7,7	244,5±5,7	293,6±11,1	321,2±8,3*
Camada Muscular	100,2±4,4	136,1±5,3*	107,3±4,2	135,1±12,2*	123,0±4,3*
Camada Submucosa	31,4±0,99	39,3±1,0*	30,7±0,8	35,5±1,5	39,7±0,8*
Parede Total	708,4±21,9	851,8±22,1*	681,6±17,3	782,4±25*	930,8±20,4*

*Diferença estatística significativa quando comparado com o grupo controle ($p < 0,05$)



AValiação de células da glia do plexo mientérico do jejuno de ratos submetidos à isquemia e reperfusão intestinal

Camila Quaglio Neves

**Programa de Pós-graduação em Biologia Celular PBC/UEM
camila_neves_76@hotmail.com**

Stephanie Carvalho Borges

Programa de Pós-graduação em Biologia Celular PBC/UEM

Nilza Cristina Buttow

Programa de Pós-graduação em Biologia Celular PBC/UEM

Introdução

A isquemia intestinal pode ser resultado de embolia, trombose arterial ou venosa, trauma, insuficiência cardíaca, fármacos vasoativos, arteriosclerose, displasia fibromuscular, doenças inflamatórias, danos por radiação (Haglund, 1999) e transplantes de intestino (Mallick, 2004)

A isquemia intestinal é o bloqueio total ou parcial do fluxo sanguíneo que chega ao intestino. As artérias normalmente afetadas são a celíaca e mesentérica superior e inferior. O dano que aparece durante a reperfusão de um tecido é maior do que o visto somente pela isquemia (Cerqueira et al, 2005; Mallick, 2004). Isso ocorre porque a reperfusão é o retorno do fluxo sanguíneo ao órgão, resultando em aumento da pressão sanguínea e concentração de oxigênio (Parks, 1986). Como o suporte de oxigênio que chega as células intestinais é bloqueado durante a isquemia, o intestino sofre alterações no metabolismo energético causando distúrbios na homeostase celular, resultando em necrose celular (Cerqueira et al, 2005) e em apoptose (An et al, 2005).

Isquemia e reperfusão intestinal causam alteração na absorção de nutrientes e promovem a translocação bacteriana por aumentar a permeabilidade intestinal e diminuir a imunodefesa do paciente. Os danos afetam outros órgãos do indivíduo, podendo levar a falência múltipla de órgãos (Mallick et al, 2004). Neurônios entéricos também são afetados e estão relacionados com disfunção intestinal, por alterações de motilidade e na secreção (Linderson et al, 2004).

As mudanças que ocorrem no Sistema Nervoso Entérico são claramente envolvidas em alterações da fisiologia intestinal e provavelmente exercem papel importante em



patogêneses e doenças (Snoek et al, 2016). Além dos neurônios, a glia entérica presente nos plexos exerce papel importante manutenção da integridade da barreira intestinal (Snoek et al, 2016) e na integridade dos neurônios entéricos.

O impacto econômico gerado por pacientes que sofrem de isquemia mesentérica crônica sintomática é significativo. Parâmetro que se agrava por englobar diagnóstico e tratamento, que muitas vezes inclui cirurgia e conta com complicações associadas de 20 a 40% dos pacientes. Além disso, com o aumento da população mundial e o aumento da idade média da população, os casos tendem a aumentar (Chandra, 2010)

Desse modo, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da isquemia e reperfusão intestinal sobre as células gliais S100 imunoreativas do plexo mientérico do jejuno de ratos *Wistar*.

Material e Métodos

Após aprovação pelo CEUA/UEM nº6265010416, ratos da linhagem *Wistar* (*Rattus norvegicus*) machos, com peso corporal entre 230 e 250g foram mantidos em biotério com temperatura ($22 \pm 2^\circ \text{C}$) e iluminação controlada (ciclo claro/escuro de 12 h). Foram divididos em 3 grupos (n=6): controle somente anestesiado (C); falso operado, que sofreu laparotomia mas sem isquemia (Sham); isquêmico, que sofreu laparotomia e isquemia e reperfusão intestinal (IR).

A isquemia intestinal foi estabelecida por oclusão da artéria mesentérica superior (AMS) por um *clamp* microvascular e por amarrações laterais. O período de isquemia durou 45 minutos e a reperfusão se deu por 24 horas.

Após o período de reperfusão, os animais foram eutanasiados com dose letal de Tiopental Sódico (120 mg/Kg de peso corporal) e a laparotomia foi realizada para coleta do íleo. Após fixação em Paraformaldeído 4% pH 7,4, uma porção de aproximadamente 1cm de largura foi separada e o plexo mientérico foi exposto através de dissecação para obtenção do preparado total de membrana. Essa membrana foi submetida à técnica de imunohistoquímica para marcação de células da glia entérica utilizando anticorpo primário rabbit anti-S100 e secundário Alexa flúor anti-rabbit.

A quantificação foi realizada em imagens obtidas em microscópio de fluorescência de 30 gânglios imunomarcados.



Resultados e Discussão

A marcação por imunohistoquímica das células da glia mientéricas S100 positivas pode ser observado na figura 1.

Os grupos C ($1152 \pm 35,25$), Sham ($1163 \pm 58,35$) e IR ($1154 \pm 60,04$) não apresentaram diferença estatística na quantificação de células da glia S100 positivas quando comparados entre si. Dados diferentes dos encontrados por Mendes e colaboradores (2015) onde a isquemia de 35 minutos seguida de reperfusão de 24 horas causou aumento da quantidade de células da glia positivas para S100 β no íleo de ratos.

Conclusão

Isquemia de 45 minutos seguida de 24 horas de reperfusão, não causam alteração no número de células da glia S100 positivas no plexo mientérico do íleo de ratos Wistar.

Referências

AN, S.; HISHIKAWA, Y.; KOJI, T. Induction of cell death in rat intestine by ischemia reperfusion: differential roles of Fas/Fas ligand and Bcl-2/Bax systems depending upon cell types. **Histochemistry and Cell Biology**, 2005. 123: 249-261.

CERQUEIRA NF, HUSSNI CA, YOSHIDA WB. Pathophysiology of mesenteric ischemia/reperfusion: a review. **Acta Cir Bras**. 2005 Jul-Aug;20(4).

CHANDRA, A.; QUINONES-BALDRICH, W. J. Chronic mesenteric ischemia: How to select patients for invasive treatment. **Seminars in Vascular Surgery**, 2009. 21-28.

HAGLUND, ULF; BERGQVIST, DAVID. Intestinal ischemia – the basics. **Langenbeck's Archives of Surgery**, 1999.384, 233-238.

LINDERSTRÖN L-M, EKBLAD E. Structural and Neuronal Changes in Rat Ileum After Ischemia with Reperfusion. **Digestive diseases and Sciences**. 2204 August; 49; 1212-1222.

MALLICK, I. H.; YANG, W.; WINSLET, M. C.; SEIFALIAN, A. Ischemia-Reperfusion injury os the intestine and protective strategies against injury. **Digestive Diseases and Sciences**, 2004. 49: 1359-1377.

MENDES, C. E.; PALOMBIT, K.; VIEIRA, C.; SILVA, I.; CORREIA-DE-SÁ, P.; CASTELUCCI, P. The effect os ischemia and reperfusion on the enteric glial cells and contractile activity in the ileum. **Digestive Diseases and Sciences**, 2015. 60: 2677-2689.



PARKS, D. A.; GRANGER, N. Contributions of inchemia and reperfusion to mucosal lesion formation. **American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology** 250.6 (1986): G749-G753.

NOEK, S. A.; VERSTEGE, M. I.; BOECKXSTAENS, G. E. WIJNGAARD, R. M.; JONGE, W. J. The enteric nervous system as a regulator o intestinal epithelial barrier function in health and disease. **Expert Reviews Gastroenterology Hepatology**, 2010. 4(5): 637-651.

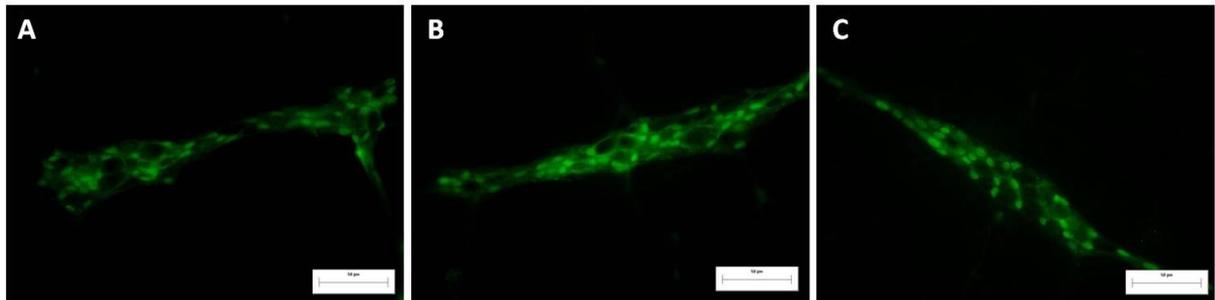


Figura 1. Células da glia do plexo mientérico do íleo de rato S100 positivas, marcadas por imunofluorescência. (A) grupo C controle; (B) grupo Sham falso operado; (C) grupo IR isquêmico. Objetiva 20x. Barra de escala 50µm.



INFECÇÃO POR *Toxoplasma gondii* PROVOCA ALTERAÇÃO NA EXPRESSÃO DE PROTEÍNA ÁCIDA FIBRILAR GLIAL NO PLEXO SUBMUCOSO DO JEJUNO RATOS

Lainy Leiny de Lima
Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM
lainyleiny@gmail.com

Suellen Laís Vicentino Vieira
Programa de Pós-graduação em Biociências e Fisiopatologia PBF/UEM

Larissa Carla Lauer Schneider
Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas PBC/UEM

Marcelo Biondaro Gois
Centro de Ciências da Saúde CCS/UFRB

Eduardo José de Almeida Araujo
Departamento de Histologia/UEL

Débora de Melo Gonçalves Sant'Ana
Departamento de Ciências Morfológicas DCM/UEM

Introdução

A toxoplasmose é uma doença de ampla distribuição geográficas, acometendo seres humanos, aves, peixes e demais animais homeotérmicos (Dubey, 2009). Apresenta como agente etiológico o *Toxoplasma gondii*, parasito intracelular obrigatório pertencente ao filo Apicomplexa (Hill; Dubey, 2013).

O *T. gondii* apresenta três formas evolutivas: taquizoítos, bradizoítos e esporozoítos. Os taquizoítos são formas livres e de rápida proliferação, enquanto os bradizoítos são encontrados dentro dos cistos teciduais e se multiplicam lentamente. Já os esporozoítos estão contidos dentro dos oocistos, apresentando-se como principal forma de contaminação do meio ambiente. A infecção acontece principalmente pela ingestão de oocistos esporulados presente em água, legumes e frutas e/ou o consumo de carne crua e malcozida contaminada com cistos (Dubey, 2009).

Devido a via oral ser a principal forma de infecção, após ingerido o parasito deve transpor as barreiras do trato gastrointestinal (TGI), a fim de atingir via linfática e sanguínea e disseminar-se para locais de afinidade, como tecido muscular e sistema nervoso central.



Entretanto, o processo de entrada pelo TGI tem demonstrado provocar alterações tanto epiteliais, estruturais, celulares e no sistema nervoso entérico de modelos experimentais (Vicentino-vieira et al., 2015; Rosa et al., 2016), fato esses que pode alterar o funcionamento e homeostasia do TGI e relacionar-se no desenvolvimento de alterações intestinais futuras, como doenças inflamatórias intestinais. Desta forma, o presente trabalho teve o objetivo de pesquisar a proteína ácida fibrilar glial do plexo submucoso do jejuno de ratos infectados com diferentes doses de *T. gondii*.

Material e Métodos

Todo o protocolo experimental foi previamente aprovado pelo Comitê de Conduta Ética no Uso de Animais em Experimentação da UEM, com parecer de aprovação nº081/2012.

Foram utilizados 42 ratos Wistar (*Rattus norvegicus*) machos com 60 dias de idade, divididos aleatoriamente em seis grupos (n=7). Cada grupo experimental recebeu por gavagem uma dose de inóculo de *T. gondii* (cepa ME-49 genótipo II), sendo respectivamente 50 (G50), 100 (G100), 500 (G500), 1.000 (G1000) e 5.000 (G5000) oocistos esporulados. O grupo controle (GC) recebeu solução salina estéril. Os animais permaneceram em gaiolas individuais em biotério com ciclo claro/escuro de 12 horas (6hs–18hs), com temperatura controlada, ração e água *ad libitum*. Foi realizado sorologia para pesquisa de anticorpos IgG anti-*T.gondii*, pelo métodos de aglutinação direta, sendo considerado positivo títulos superiores a 1:25 (Desmonts, 1980). Após 30 dias de infecção (dpi), os animais foram submetidos a eutanásia com aprofundamento anestético com vapor de halotano e o jejuno retirado.

Um segmento de quatro centímetros do jejuno foi lavado com tampão fosfato (PBS 0,1M pH 7,4), preenchido e fixado com paraformaldeído 4%, por três horas em temperatura ambiente. Após, o segmento foi aberto ao longo da borda mesentérica, lavado com PBS e estocado em PBS com ázida sódica, a 4°C. Com auxílio de um estereomicroscópio, frações de um centímetro do órgão foram dissecadas para obtenção do plexo submucoso. Posteriormente, submetidos a técnica imunohistoquímica utilizando o anticorpo primário Anti-GFAP (produzido em goat; Sigma-Ardrich) na proporção de 1:700, permanecendo em temperatura ambiente sob agitação durante 48 horas. As membranas novamente foram lavadas e expostas a ação do anticorpo secundário Alexa Fluor 546, anti-goat para GFAP, produzido em cabra, na proporção de 1:500 e mantido em temperatura ambiente sob agitação por duas horas



protegido da luz. Os preparados totais foram então lavados PBS e montados em lâminas com Prolong Gold Antifade e posteriormente armazenadas a 4°C. Realizou-se a captura de 32 imagens aleatoriamente com aumento de 200X em microscópio de imunofluorescência (FSX) com o auxílio do programa FSX-BSW. Durante toda a captura foi mantido a mesma intensidade de luz. A intensidade do brilho emitido pelas imunomarcações de GFAP-IR foram medidas pelo software Image J[®] 1.43 (National Institute of Health (NIH), Bethesda, MD, EUA), sendo a determinação realizada pela intensidade de brilho em vermelho-verde-azul (Red-Green-Blue (RGB)).

Os resultados foram apresentados em RGB e as análises estatísticas realizadas no Software Bioestat 5.0, o teste utilizado foi o ANOVA, sendo considerado significativo $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

Na pesquisa de anticorpo IGg- anti-*T. gondii*, todas os animais dos grupos infectados apresentação soroconversão, enquanto os do GC permaneceram susceptíveis a infecção. Foi verificado aumento na expressão do GFAP nos grupos infectados ($< 0,05$) em relação ao GC, exceto no G5000 que demonstrou redução ($p < 0,05$) (Figura 1).

Aumento de GFAP é característica de gliose (Rao et al., 2017), sendo considerado também um biomarcador sensível e precoce de neurotoxicidade (Middeldorp; Hol, 2011). O GFAP demonstrou estar envolvido na plasticidade sináptica, fato este que pode ser relacionado com o presente estudo. Devido a redução de neurônios entéricos ocasionado pela infecção do *T. gondii*, demonstrados em estudos prévio (Vicentino-vieira et al., 2015), é necessário que os neurônios residentes aumentem suas atividades como mecanismo compensatório, como por exemplo a expressão do GFAP para melhora da sinapse. Entretanto, a redução no grupo com maior inóculo (G5000), demonstrada a importância da dose resposta, do qual a alta carga parasitária promoveu além na morte neuronal (Vicentino-vieira et al., 2015), também alterações no fenótipo dos neurônios que reduziram o GFAP.

Conclusão

Conclui-se que a infecção por diferentes doses de inóculos de *T. gondii* (cepa ME-49, genótipo II), provoca alterações na expressão do GFAP em neurônios entéricos do plexo submucoso do jejuno de ratos.

Referências



DESMONTS, G. Direct Agglutination Test for Diagnosis of Toxoplasma Infection : Method for Increasing Sensitivity and Specificity. , v. 11, n. 6, p. 562–568, 1980.

DUBEY, J. P. History of the discovery of the life cycle of *Toxoplasma gondii*. **International Journal for Parasitology**, v. 39, n. 8, p. 877–882, 2009..

HILL, D. E.; DUBEY, J. P. *Toxoplasma gondii* prevalence in farm animals in the United States. **International Journal for Parasitology**, v. 43, n. 2, p. 107–113, 2013..

MIDDELDORP, J.; HOL, E. M. GFAP in health and disease. **Progress in Neurobiology**, v. 93, n. 3, p. 421–443, 2011.

RAO, M.; RASTELLI, D.; DONG, L.; CHIU S.; SETLIK W.; GERSHON M.D.; CORFAS, G. Enteric Glia Regulate Gastrointestinal Motility but are not Required for Maintenance of the Epithelium in Mice. **Gastroenterology**, , n. August, p. 1–14, 2017.

ROSA, A.; VICENTINO-VIEIRA, S. L.; WATANABE, S.; GÓIS, M.B.; DE MELO, G.A.; GARCIA, J.L.; ARAÚJO, E.J.A.; SANT'ANA, D.M.G. Kinetics of acute infection with *Toxoplasma gondii* and histopathological changes in the duodenum of rats. **Experimental Parasitology**. v. 165, p. 22–29, 2016.

VICENTINO-VIEIRA, S. L.; ALCANTARA, G. DE; MELO, N. DE; et al. Experimental Parasitology Oral dependent-dose toxoplasmic infection model induced by oocysts in rats : Myenteric plexus and jejunal wall changes. **Experimental Parasitology**, v. 156, p. 12–18, 2015.

Apoio: CAPES, Departamento de Ciências Morfofisiológicas (DCM) da UEM - Maringá, Programa de Biociências e Fisiopatologia (PBF) – UEM -Maringá, Depratamento de Histolgia – UEL – Londrina, Universidade Paranaense – UNIPAR-Umuaramma.

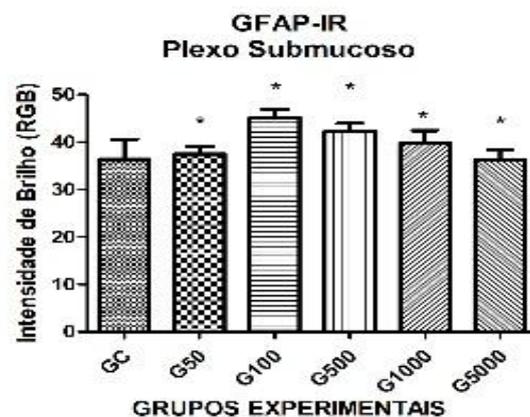


Figura 1. Intensidade de Brilho da proteína ácida fibrilar glial do plexo submucoso do jejuno de ratos infectados com diferentes inóculos de *T. gondii* cepa ME-49, genótipo II.

**AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE NEURÔNIOS DO PLEXO SUBMUCOSO DE HAMSTERS INFECTADOS POR *Leishmania (Viannia) braziliensis*****Lainy Leiny de Lima****Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM****lainyleiny@gmail.com****Amanda Alves Gubert dos Santos****Programa de Pós-graduação em Biociência e Fisiopatologia PBF/UEM****Aline Rosa Trevizan****Programa de Pós-graduação em Biociência e Fisiopatologia PBF/UEM****Daniele Stéfanie Sara Lopes Lera-Nonose****Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde PCS/UEM****Thaís Gomes Verzignassi Silveira****Departamento de Análises Clínicas e Biomedicina DAB- /UEM****Gessilda de Ancântara Nogueira de Melo****Departamento de Análises Clínicas e Biomedicina DAB- /UEM****Débora de Mello Gonçalves Sant'Ana****Departamento de Ciências Morfologia – DCM/UEM****Introdução**

A *Leishmania (Viannia) braziliensis* é um dos agentes da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), doença dermatológica que merece atenção, devido a sua ampla distribuição geográfica, bem como, os danos físicos e conseqüentemente psicológicos que traz a quem adquire a doença. Este parasito pode se manifestar de três formas, leishmaniose cutânea (LC), leishmaniose mucocutânea (LMC) e leishmaniose cutânea disseminada LCD (Brasil, 2017). A primeira provoca no homem lesões conhecidas popularmente como úlcera-de-bauru, ferida braba, ferida seca e bolba (Neves et al., 2016), já a segunda é caracterizada por comprometimento preferencial da mucosa nasal, seguida da faringe e laringe, podendo atingir a boca e os lábios e mesmo que raramente o ouvido médio (Lessa et al., 2007; Brasil, 2017) e a última apresenta numerosas lesões em várias regiões do corpo devido a múltiplas picadas de insetos ou por disseminação hematogênica (Gotijo; Carvalho, 2003)

Sabe-se que distúrbios gastrointestinais ocorrem em seres humanos (Mcquarrie et al., 2015) e em cães (Pinto et al., 2015) infectados por parasitos causadores da leishmaniose



visceral, e como citado a cima, sabe-se que a *L. (V.) braziliensis* chega as primeiras porções do tratogastrointestinal. Sendo assim, este trabalho foi o primeiro estudo a analisar a relação da infecção por *L. (V.) braziliensis* sobre o sistema nervoso entérico (SNE), em específico os neurônios do plexo submucoso, células que auxiliam no controle de secreções (Furness, 2006), do jejuno de hamsters.

Material e Métodos

O protocolo experimental foi aprovado pela Comissão de Ética no uso de Animais da Universidade Estadual de Maringá (CEUA/UEM) sob parecer de número 7587260416.

Para o experimento foram utilizados hamsters fêmeas (*Mesocricetus auratus*), com idade entre 80 e 100 dias provenientes do Biotério Central da UEM. Os animais foram distribuídos em dois grupos: grupo controle não infectado (GC) e um grupo infectado (3476) com um isolado da espécie *L. (V.) braziliensis* (MHOM/BR/2009/3476) de um paciente atendido pelo Laboratório de Ensino e Pesquisa em Análises Clínicas (LEPAC), da UEM.

Os animais foram anestesiados com combinações de xilazina 10mg/ Kg (Rompum®), e quetamina 50mg/Kg (Quetamina®) para a infecção, onde o grupo infectado recebeu via intradérmica uma suspensão de $2 \times 10^7/100\mu\text{l}$ de promastigotas de *L. (V.) braziliensis*, na pata posterior esquerda. 90 dias após infecção, foram submetidos à eutanásia por aprofundamento anestésico com vapor de halotano.

Para a evidenciação de neurônios, um segmento de 4 cm do jejuno de cada animal foi coletado e fixado com Paraformaldeído 4%, após fixação, os segmentos foram lavados e estocados em PBS com azida sódica. Então frações de 1 centímetro de cada segmento foram dissecados para obtenção do plexo submucoso. Que foi submetido a técnica imunohistoquímica de marcação da proteína HuC/HuD, onde foi possível observar a população total de neurônio.

Os preparados do plexo submucoso foram submetidos a ação do anticorpo primário anti-HuC/HuD (produzido em mouse) e do anticorpo secundário Alexa Fluor 488, anti-(mouse) produzido em burro, em seguida montados em lâminas com Prolong Gold Antifade e armazenadas a 4 ° C.

Para a análise foram contados todos os neurônios marcados para a proteína HuC/HuD presentes em 32 imagens de campos microscópicos (20x) aleatórios capturados no Navegador de imagens FSX100 Olympus integrado a um microscópio de luz com filtros para



imunofluorescência. A contagem de células foi realizada no software de análise de imagens Image-Pro Plus versão 4.5.0.29 (Media Cybernetics, Silver Spring, MD, EUA).

Na análise estatística, os dados se apresentaram normais. Sendo comparados pelo teste T de Student, com nível de significância de 5% e representados por média \pm desvio padrão.

Resultados e Discussão

Existe relatos de comprometimento do TGI por Leishmaniose visceral, como inflamação de gravidade variável na lâmina própria, na mucosa, e na muscular da submucosa e degeneração do epitélio (González et al., 1990; Adamama-Moraitou, 2007). Em humanos foi observado vilosidades atrofiadas e as criptas estavam com hiperplasia discreta (Luz, 2005).

Sabe-se que a *Leishmania tegumentar* pode chegar a locais secundários a infecção, sendo essa disseminação resultante da metástase do parasito de um sítio anatômico para outro por via hematogênica e linfática (Neves et al., 2016).

Porém no presente estudo, a infecção por *L. (V.) braziliensis* não foi suficiente para provocar alterações significativas em neurônios do plexo submucoso do jejuno de hamsters, como observado na Tabela 1. E isso pode ser devido ao número de parasitos inoculados, a via de infecção, o tipo de hospedeiro e de parasito, que podem influenciar no desenvolvimento da doença (Oliveira et al., 2012; Ribeiro-Gomes et al., 2014).

Conclusão

A infecção por via subcutânea de *Leishmania (Viannia) braziliensis* não foi suficiente para alterar a quantidade de neurônios do plexo submucoso do jejuno de hamsters. Sendo novos estudos necessários.

Referências

- ADAMAMA-MORAITOU, K.K.; RALLIS, T.S.; KOYTINAS, A.F.; TONTIS, D.; PLEVRAKI, K.; KRITSEPI, M. Asymptomatic colitis in naturally infected dogs with *leishmania infantum*: a prospective study. **Am J Trop Med Hyg.** v. 76, n. 1. p. 53-57, 2007.
- BRASIL. **Manual de vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana.** Brasília: Ministério da Saúde: Secretaria de Vigilância em Saúde, 2017.
- FURNESS, J. B. The enteric nervous system. New York: **Churchill Livingstone.** p. 1-28, 2006.



GONTIJO, B.; CARVALHO, M. L. R. Leishmaniose tegumentar americana. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 1, p. 71-80, 2003.

GONZÁLEZ, J.L.; FERMIN, M.L.; GARCIA, P.; ROLLAN, E.; CASTAÑO, M. Erosive colitis in experimental canine leishmaniasis. **J. Vet. Med. B**, v. 37, p. 377-382, 1990.

LESSA, M. M.; LESSA, H. A.; CASTRO, T. W. N.; OLIVEIRA, A.; SCHERIFER, A.; MACHADO, P.; CARVALHO, E. M. Leishmaniose mucosa: aspectos clínicos e epidemiológicos. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 73, n. 6, p. 843-847, 2007.

LUZ, K.G. Avaliação das alterações imunohistológicas da mucosa do intestino delgado em pacientes portadores da leishmaniose visceral [dissertação]. São Paulo, 2005.

MCQUARRIE, S.; KASPER, K.; MOFFATT, D.C.; MARKO, D.; KEYNAN, Y. Relapse of visceral leishmaniasis in an HIV-infected patient successfully treated with a combination of miltefosine and amphotericin B. **Can J Infect Dis Med Microbiol**. v. 26, n. 6, p. 325-329, 2015.

NEVES, D.P.; MELO, AL.; LINARDI, P.M.; VITOR, R.W.A. **Parasitologia Humana**. 13ed. Atheneu. São Paulo, 2016.

OLIVEIRA, D. M.; COSTA, M. A.; CHAVEZ-FUMAGALLI, M. A.; VALADARES, D. G.; DUARTE, M. C.; COSTA, L. E.; MARTINS, V. T.; GOMES, R. F.; ELO, M. N.; SOTO, M.; TAVARES, C. A.; COELHO, E. A. Evaluation of parasitological and immunological parameters of *Leishmania chagasi* infection in BALB/c mice using different doses and routes of inoculation of parasites. **Parasitol Res**, v. 110, p. 1277–1285, 2012.

PINTO, A.J.W.; AMORIM, I.F.G.; PINHEIRO, L.J.; MADEIRA, I.M.V.M.; SOUZA, C.C.; CHIARINI-GARCIA, H.; CALIARI, M. V.; TAFURI, W. L. Glycol methacrylate embedding for the histochemical study of the gastrointestinal tract of dogs naturally infected with *Leishmania infantum*. **Europea Journal of Histochemistry**. v. 59, n. 1, p. 287-297, 2015.

RIBEIRO-GOMES, F. L.; ROMA, E. H.; CARNEIRO, M. B.; DORIA, N. A.; SACKS, D. L.; PETERS, N.C. Site dependent recruitment of inflammatory cells determines the effective dose of *Leishmania major*. **Infect Immun**. v. 87, n. 7, 2713–2727, 2014.

Apoio: CAPES, Fundação Araucária, UEM.

Tabela1. Quantificação total de neurônios do plexo submucoso presentes em 32 campos no jejuno de hamsters divididos em grupo controle (GC) e grupo infectado (3476).

Variável	Grupos	
Quantidade total de neurônios/32 campos	GC	3476
	242.0 ± 18.41	269.8 ± 11.24

Os resultados estão apresetados por (média±desvio padrão), onde foi considerado resultado significativo apenas $p < 0.05$.



**ANÁLISE CITOQUÍMICA DE CÉLULAS NERVOSAS DE *Tribolium castaneum*
(Coleoptera: Tenebrionidae) TRATADO COM DELTAMETRINA EM DOSES
SUBLETAIS**

Fernanda Moura Calderón
Graduanda em Ciências Biológicas/UEM
fermcalderon@gmail.com

Maria Paula Martins Januário
Graduanda em Ciências Biológicas/UEM

Eloísa Magalhães Pereira
Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento PGM/UEM

Ana Silvia Lapenta
Departamento de Biologia Celular – DBC/UEM

José Ricardo Penteado Falco
Departamento de Biologia Celular – DBC/UEM

Introdução

O *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae), comumente conhecido como caruncho, é um inseto-praga secundário bastante conhecido por infestar grãos, sementes e outros produtos estocados (ATHIÉ & PAULA, 2002). Estas pragas são responsáveis por gerar perdas quantitativas e qualitativas dos grãos, o que implica em alto impacto econômico (SMIDERLE, 2007). Dessa forma, Smiderle (2007) e Lorini et al (2015) ainda afirmam que, para controlar os danos causados pelos insetos, os grãos podem ser protegidos com o uso de inseticidas, tais como piretroides, sendo a deltametrina um piretroide bastante conhecido. No entanto, o uso destes têm contribuído para o desenvolvimento de resistência pelos coleópteros *T. castaneum* (LORINI et al, 2015).

A exposição do caruncho aos inseticidas pode causar alterações no sistema nervoso e, conseqüentemente, no DNA e na expressão gênica (LORINI et al, 2015). Assim, a técnica de concentração crítica de eletrólitos (CEC) permite analisar a integridade da cromatina, sendo o ponto CEC definido como a concentração salina em que é observada a abolição total da metacromasia, quando é utilizado o azul de toluidina (AT) como corante catiônico e íons Mg^{2+} como microcátions (FALCO et al, 1999; FALCO & MELLO, 1999; VIDAL & MELLO, 1989). Dessa forma, este trabalho visou analisar se as células nervosas de *T.*



castaneum apresentavam variação de ponto CEC, e consequente variação na expressão gênica, quando expostas às doses subletais de deltametrina.

Material e Métodos

As linhagens de *T. castaneum* foram mantidas em laboratório, no escuro e com temperatura média de $30^{\circ} \pm 2^{\circ}$ C em recipientes de vidro contendo farinha como dieta alimentar. A linhagem resistente ao pirimifós-metil (organofosforado) FOrg foi selecionada previamente em meio com o organofosforado por cinco gerações.

Para realizar a CEC, com inseticidas em doses subletais, foi necessário calcular a CL50 (concentração máxima cuja taxa de mortalidade é inferior a 50%) para ambas as linhagens. Esse cálculo foi realizado através de bioensaios realizados em placa de Petri contendo papel filtro (130mm de diâmetro) impregnado com concentrações de deltametrina anteriormente diluída em 10mL de água, onde 25 insetos adultos não sexados foram colocados por 24hrs. Os insetos sobreviventes, então, foram coletados para a técnica CEC.

Foram realizados esmagamentos (lâmina/lamínula) da cabeça inteira do caruncho em ácido acético 45% e estas foram congeladas em N₂ líquido. As lamínulas foram retiradas e, ao atingir a temperatura ambiente, as lâminas foram fixadas em Etanol:Ácido Acético (3:1) por 1 minuto e lavadas por 5 minutos em etanol 70%. O material foi corado com azul de toluidina (AT) 0,025% em tampão MacIlvaine pH 4,0 por 20 minutos (juntamente com MgCl₂ nas concentrações 0,0; 0,02; 0,05; 0,08; 0,10; 0,12; 0,15; 0,20; 0,30M). Posteriormente, as lâminas foram lavadas em água destilada e secas à temperatura ambiente e depois banhadas em xilol por 15 minutos e montadas com Entellan. O material, por fim, foi observado em microscópio ótico (Zeiss).

Resultados e Discussão

A CL50 para a linhagem selvagem foi determinada em $1,279 \times 10^{-3}$ g.i.a/mL e $8,13 \times 10^{-4}$ g.i.a/mL para a linhagem resistente FOrg.

Segundo Rodenhiser e Mann (2006), a organização da cromatina tem grande relação com a expressão gênica, sendo que, na cromatina condensada, os genes estão inativos, e na não condensada, eles encontram-se ativos. Além disso, sabe-se que o ponto CEC é obtido quando a cromatina encontra-se em coloração verde (FALCO et al, 1999).

Os resultados, evidenciados em tabela, indicaram que o ponto CEC obtido para a linhagem selvagem, quando não submetida a deltametrina (controle), foi na concentração de



0,12M, enquanto que a submetida ao inseticida foi de 0,15M. Já para a linhagem resistente, quando não submetida ao piretroide, o valor de CEC foi de 0,10M, enquanto que para a submetida à deltametrina foi de 0,12M. Falco et al (1999) afirmam que o valor de CEC costuma aumentar quando a organização da cromatina é rearranjada para uma forma mais condensada, compactada. Dessa forma, evidenciou-se que a exposição a deltametrina alterou o ponto CEC em ambas as linhagens de forma similar, aumentando a condensação da cromatina e, conseqüentemente, o valor de CEC, além de que a linhagem resistente apresentou ponto de CEC inferior à linhagem selvagem. Pelo fato de serem linhagens diferentes, esperava-se que os CEC também fossem distintos. Especula-se que a expressão dos genes é provavelmente reduzida de forma branda, devido à maior condensação da cromatina, quando os carunchos são expostos à deltametrina.

Conclusão

Pode-se concluir que há fortes indícios de que a deltametrina provoca efeitos, mesmo que não exorbitantes, às células nervosas do *T. castaneum* e que, provavelmente, a expressão gênica é suavemente reduzida quando os carunchos são submetidos ao piretroide.

Referências

ATHIÉ, I.; PAULA, D.C. **Insetos de grãos armazenados: aspectos biológicos e identificação**. 2a ed. São Paulo. Livraria Varela, 2002. 244p.

FALCO, J.R P., and M.L.S. MELLO. (1999). Critical Electrolyte Concentration of Spermatozoal Chromatin Containing Histone H1 Variants. **Genetics and Molecular Biology**, 22: 197-200.

FALCO, J.R.P.; MELLO, M.L.S.; MARIA, S.S. AND GRAZZIOTIN, N.A. Critical electrolyte concentration of chicken erythrocyte chromatin. **Acta Histochem. Cytochem.**, 32(1): 73-76. 1999.

LORINI, I; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; HENNING, A.A.; HENNING, F.A. Manejo integrado de Pragas de Grãos e Sementes Armazenadas. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 84 p.

RODENHISER, D.; MANN, M. Epigenetics and human disease: translating basic biology into clinical applications. **CMAJ**, 174(3), 341-348, 2006.

SMIDERLE, O. Manejo integrado de pragas de grãos armazenados: identificação e controle (2007). Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_2/PragaGraos/index.htm>. Acesso em: 20/09/2017.

II ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 16 a 20 de outubro de 2017



Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada - PGB

VIDAL, B.C.; MELLO, M.L.S. (1989) Critical electrolyte concentration of DNA and nucleoprotein complexes in vitro. *Acta Histochem. Cytochem.* 22(4): 471-478.

Apoio: UEM

Tabela 1. Tabela evidenciando as colorações obtidas do material das lâminas submetidas à técnica CEC.

Concentração Mg	Linhagem Selvagem Controle	Linhagem Selvagem Tratado	Linhagem Resistente Controle	Linhagem Resistente Tratado
0,00M	Vi	Vi	Vi	Vi
0,02M	Vi/az	Vi/az	Vi/az	Vi/az
0,05M	Vi/az	Vi/az	Vi/az	Vi/az
0,08M	Vi/az	Vi/az	Vi/az	Vi/az
0,10M	Vi/az	Vi/az	Ve (CEC)	Vi/az
0,12M	Ve (CEC)	Vi/az	Vi/az	Ve (CEC)
0,15M	Vi/az	Ve (CEC)	Vi/az	Vi/az
0,20M	Vi/az	Vi/az	Vi/az	Vi/az
0,30M	Vi/az	Vi/az	Vi/az	Vi/az

Legenda: Vi=Violeta; Vi/az=Violeta azulado; Ve= Verde.



AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA CITOTOXICIDADE DO MEDICAMENTO ORLISTAT EM CULTURA DE CÉLULAS HUMANAS TUMORAIS DE RIM

Débora Elisa Antunes de Mendonça

**Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Maringá, PR. Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular/ Genética-Mutagênese
deeboraelisa@gmail.com**

Lilian Capelari Soares

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Maringá, PR. Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular / Genética-Mutagênese

Fabiola Terra Lucio

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Maringá, PR. Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular / Genética-Mutagênese

Veronica Elisa Pimenta Vicentini

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Maringá, PR. Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular / Genética-Mutagênese

Introdução

Um dos maiores problemas de saúde da atualidade devido às comorbidades associadas (hipertensão, diabetes e dislipidemias), é a obesidade, doença que vem sendo considerada epidemia mundial, presente tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento, e segundo a Organização Mundial de Saúde, a sua ocorrência reflete a interação entre fatores ambientais e a predisposição genética (SHUKLA; BUNIAK; ARONNE, 2015).

A obesidade é caracterizada pelo acúmulo e excesso anormal de tecido adiposo no corpo, resultando em problemas de saúde, físicos e psicossociais, e também econômicos. No cerne desse problema, além do consumo excessivo de calorias, estão os fatores genéticos, fisiológicos e ambientais, os quais interagem em graus variados para o desenvolvimento dessa patologia (KWOK; LAM; XU, 2016).

Modificação do estilo de vida, dieta e exercícios são necessários para que ocorra o combate contra a obesidade, e em alguns casos usa-se como adjuvante o tratamento farmacológico (TAYLOR et al., 2013). Existem diversos fármacos indicados para o tratamento de redução de peso, dentre eles encontra-se o Orlistat, também conhecido como Xenical (Roche Laboratories).



O Orlistat é um fármaco que atua inibindo reversivelmente a lipase gástrica e pancreática, o que reduz em aproximadamente 30% a absorção de gordura da dieta, inibindo também a hidrólise lipídica no lúmen destes órgãos, através de ligações covalentes com resíduos ativos de serina da enzima, e como consequência, ocorre o *déficit* calórico, podendo ter efeito positivo na redução e manutenção do peso (TAYLOR et al., 2013). Por ser liberado pela ANVISA em 2012, o Orlistat é um emagrecedor de fácil aquisição, não sendo de venda controlada.

Visando prevenir danos posteriores à saúde dos consumidores, uma vez que drogas podem possuir potencial de citotoxicidade, o objetivo deste trabalho foi avaliar a citotoxicidade de diferentes concentrações do Orlistat em células tumorais de rim (786-O) pelo ensaio do MTT.

Material e Métodos

Linhagens celulares

As células da linhagem 786-O foram cultivadas em frascos de cultura de 25cm², contendo meio DMEM (Gibco), suplementado com 10% de soro bovino fetal (Gibco), e mantidas em estufa com CO₂ a 5% e 37°C.

Ensaio de citotoxicidade (MTT)

O Ensaio do MTT foi realizado de acordo com o protocolo sugerido por Mossmann (1983), com modificações. Foram utilizadas três placas de cultura de 96 poços, nas quais foram semeadas $0,6 \times 10^4$ células por poço. Após 24 horas de estabilização, foram realizados os seguintes grupos: 1) Controle negativo, com meio de cultura (DMEM) suplementado com 10% de Soro Bovino Fetal; 2) Agente químico citotóxico, a Doxorubicina (DOX), com concentração de 18µM/mL; 3) Cinco concentrações do medicamento Orlistat (0,01; 0,1; 1; 10 e 100 µg/mL). As três placas foram mantidas em estufa a 37°C, com atmosfera de 5% de CO₂ por 24, 48 e 72 horas. Após estes tempos o tratamento foi descartado e uma solução contendo MTT (0,2mg/mL) foi adicionada, sendo as placas mantidas novamente por mais 4 horas em estufa. Após esse período foi adicionado aos poços 100µL de DMSO e a leitura da absorbância ocorreu no espectrofotômetro a 550nm. Os dados obtidos foram registrados, calculadas a média das absorbâncias de cada grupo e submetidos à análise de variância (ANOVA) com $p < 0,05$, seguido pelo teste de Dunnett ($\alpha = 0,05$). Os dados foram expressos em absorbância.



Resultados e Discussão

Os resultados obtidos, por meio do Ensaio de Citotoxicidade do MTT com células 786-O encontram-se no gráfico que segue (Figura 1).

É possível observar que todos os tratamentos (0,01; 0,1; 1; 10 e 100 $\mu\text{g/mL}$) com o medicamento Orlistat apresentaram efeitos citotóxicos significativos. Os testes demonstraram que o tratamento com Dox comparado com o grupo Controle (Co) apresentou diferenças estatisticamente significativas, o que demonstra a responsividade das células.

Corroborando com os resultados encontrados Chuang et al. (2011) demonstraram que o Orlistat, conhecido pela população brasileira como um fármaco que ajuda no emagrecimento, pode interferir na proliferação de células tumorais HT-29/*tk-luc*, atuando na fase G1 do ciclo celular. Kant et al (2014) relataram que o fármaco Xenical manifesta ação antitumoral e quimiossensibilizante, utilizando camundongos portadores de tumores, pois estes quando em contato com o Orlistat causaram retardo do crescimento tumoral. De acordo com esse estudo o medicamento possui efeitos citotóxicos significativos em células tumorais de rim, porém, deve continuar avaliando os efeitos do Orlistat em diferentes linhagens.

Referências

CHUANG, H.Y.; CHANG, Y.F.; HWANG, J.J. Antitumor effect of orlistat, a fatty acid synthase inhibitor, is via activation of caspase-3 on human colorectal carcinoma-bearing animal. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, v. 65, p. 286-292, 2011.

KANT, S.; KUMAR, A.; SINGH, S.M. Tumor growth retardation and chemosensitizing action of fatty acid synthase inhibitor orlistat on T cell lymphoma: Implication of reconstituted tumor microenvironment and multidrug resistance phenotype. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects*, v. 1840, p. 294-302, 2014.

KWOK, K.H.M.; LAM, K.S.L.; XU, A. Heterogeneity of white adipose tissue: molecular basis and clinical implications. *Experimental & Molecular Medicine*, v. 48, n. 3, p. e215, 2016.

SHUKLA, A.P.; BUNIAK, W.I.; ARONNE, L.J. Treatment of obesity in 2015. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, n. 2, v. 35, p. 81-92, 2015.

TAYLOR, P.; TRIGUEROS, L.; PEÑA, S.; UGIDOS, A.V. Food Ingredients as Anti-Obesity Agents: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, n.53, p. 37-41, Julho 2013.



Apoio: CNPq, CAPES, UEM, Fundação Araucária.

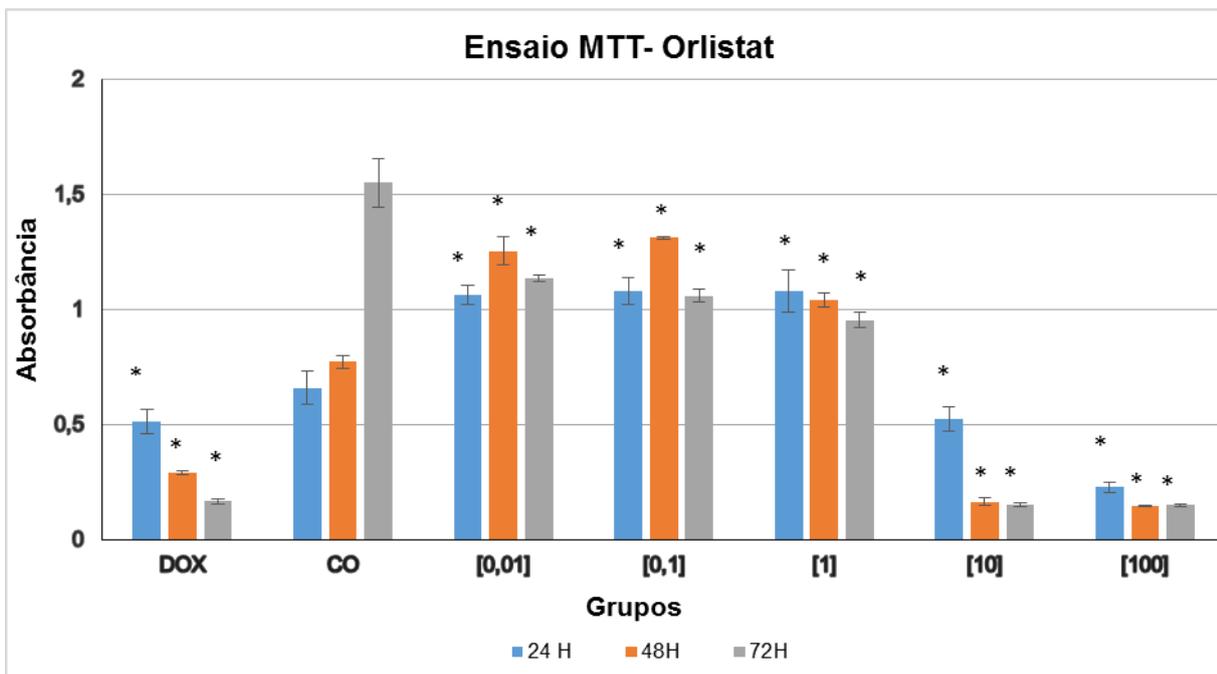


Figura 1 – Absorbância média e desvio padrão dos grupos Controle (Co), tratamento com Doxorubicina (Dox) 18 μ M/mL, e Orlistat nas concentrações de 0,01; 0,1; 1; 10 e 100 μ g/mL, por 24, 48 e 72 horas. * resultado estatisticamente significativo em relação ao Controle ($p < 0,05$).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

II ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 16 a 20 de outubro de 2017



Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada - PGB

GENÉTICA



**CAPACIDADE ANTIBACTERIANA DO ENDOFITO JBN01 ISOLADO DE
*Justicia brandegeana***

Angela Aparecida da Silva
Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM
angela-bio1@hotmail.com

Amanda da Silva Ribeiro
Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM

João Arthur dos Santos de Oliveira
Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Ambiental/UEM

Benício Alves de Abreu Filho
Departamento de Ciências Básicas da Saúde DBA/UEM

João Alencar Pamphile
Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular DBC /UEM

Introdução

Podemos encontrar no Brasil uma grande biodiversidade vegetal, cuja grande maioria ainda estão inexploradas quanto ao seu potencial biotecnológico. Conforme Azevedo e Araújo (2007), os microrganismos endofíticos podem ser cultiváveis ou não, que habitam o interior dos vegetais, sem causar prejuízo ao hospedeiro e que não desenvolvem estruturas externas visíveis, por meio de uma relação simbiótica. Os fungos endofíticos vêm demonstrando uma grande diversidade biológica e química que podem ser fonte de novas substâncias com atividades biológicas (GUO et al., 2008).

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade antibacteriana do extrato bruto do fungo endofítico JBN01 isolado de *Justicia brandegeana*, arbusto pertencente à família *Acanthaceae* conhecida popularmente como “camarão-vermelho”, contra *Bacillus subtilis* e *Pseudomonas aeruginosa*.

Material e Métodos

Fungos endofíticos e condições de cultura

Foi utilizado em nossos ensaios a linhagem fúngica endofítica JBN01 isolado das folhas de *Justicia brandegeana* pelo método de fragmentação, pertencentes à coleção de fungos do Laboratório de Biotecnologia Microbiana da Universidade Estadual de Maringá (LBIOMIC) - UEM, estocados em frasco âmbar pelo método Castellani (ARAÚJO et al.,



2002). O fungo JBN01 foi retirado assepticamente e transferido para placa de Petri contendo meio Ágar Batata Dextrose - BDA (Difco) e incubados por 7 dias a 28 °C, sendo em seguida armazenados sobre refrigeração a 4 °C ou utilizados nos ensaios.

Extrato bruto do endófito e condições experimentais

A colônia fúngica, mantida jovem, foi repicada em cada etapa experimental em placas de Petri contendo meio BDA e incubado a 28 °C por sete dias. Para obtenção do extrato fúngico, foi realizado um cultivo em caldo BD (Batata Dextrose). Foram inoculados de 3 a 4 frações de 1 cm² do meio contendo micélio fúngico em Erlenmeyers com 250 mL de caldo e incubados em condição estacionária em B.O.D. por 21 dias à 28 °C.

Após a incubação foi realizado a separação da fração micelial do meio líquido. Em seguida, o fermentado foi centrifugado a 3.000 rpm durante 20 minutos. Ao final, o sobrenadante resultante foi submetido à partição líquido-líquido por meio de um funil de separação e extraído com acetato de etila em uma proporção de 1:5 (200 mL de solvente para 1000 mL de meio fermentado), sendo esta etapa repetida 4 vezes. Em seguida a fase orgânica foi separada e o solvente evaporado em evaporador rotativo Marconi MA 120 a 40 °C. O material resultante da evaporação foi estocado a 4 °C até sua utilização. Para utilização nos ensaios antibacterianos, o extrato bruto foi solubilizado em DMSO a 5% (v/v).

Cepas bacterianas e condições de cultura

Neste ensaio foram utilizadas duas cepas, a *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 15442) e o *Bacillus subtilis* (ATCC 6633) adquiridas no banco de microrganismos do laboratório de Microbiologia da Água, Ambiente e Alimentos da Universidade Estadual de Maringá. As cepas bacterianas foram ativadas em Caldo Mueller Hinton (Difco), incubadas a 35 °C por 24 horas e mantidas em estoque em meio Ágar Nutriente (Difco) inclinado, sendo posteriormente ativadas para preparação da suspensão bacteriana.

Avaliação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) e da Concentração Bactericida Mínima (CBM)

A atividade antibacteriana foi realizada por meio da diluição seriada em placas de 96 poços conforme preconiza a CLSI M7-A9 (2012). Neste ensaio foi possível obter a Concentração Inibitória Mínima (MIC) e a Concentração Bactericida Mínima (CBM), sendo estes realizados em meio Caldo Mueller Hinton e Ágar Mueller Hinton, respectivamente.



Nos dois ensaios, as placas foram incubadas a 35 °C por 24 horas. Para avaliar a CBM foi realizado um microcultivo de 10 µL (em triplicata) do inóculo presente no micropoço para obter a viabilidade celular. A CIM foi determinada como sendo a menor concentração capaz de inibir visivelmente o crescimento bacteriano na microplaca (ação bacteriostática). O não crescimento de colônias no microcultivo bacteriano do ensaio da CBM indica que o extrato bruto pode ser considerado como substância bactericida.

Resultados e Discussão

Em nossos ensaios o extrato bruto do endófito JBN01 apresentou atividade antibacteriana tanto na bactéria Gram negativa quanto na Gram positiva. No entanto a melhor MIC foi conseguida na cepa Gram positiva *Bacillus subtilis*. No trabalho realizado por Ibrahim et al. (2016), os melhores resultados foram obtidos frente as bactérias Gram positivas.

Para *P. aeruginosa* a CIM e a CBM foram alcançada na concentração de 8.000 µg/mL, com redução bacteriana de 9,17 Log UFC/mL. Já para *B. subtilis* a CIM e a CBM foram alcançada na concentração de 2.000 µg/mL e 16.000 µg/mL, respectivamente, com reduções de 1,22 Log UFC/mL e 8,57 Log UFC/mL nas concentrações de 2.000 µg/mL e 16,000 µg/mL, respectivamente (Fig. 1). No trabalho realizado por Pinheiro et al. (2017), foram avaliados 17 endófitos isolados de *B. guianensis*, sendo estes em 83% dos resultados mais eficientes contra *B. subtilis* com MICs variando de 78->2.000 µg/mL.

Conclusão

A avaliação *in vitro* do extrato bruto do fungo endofítico mostrou que ele possui potencial como agente antibacteriano, tanto em cepas Gram positiva quanto em Gram negativa. No entanto, são necessárias mais pesquisas nesta área para verificar sua citotoxicidade e sua aplicação *in vivo*.

Referências

ARAÚJO, W. L.; LIMA, A. O. de S.; AZEVEDO, J. L.; KUKLINSKY-SOBRAL, J.; MARCON, J. **Manual: Isolamento de Microrganismos Endofíticos**. 1ª ed. São Paulo: CALQ. 2002.

AZEVEDO, J. L.; ARAÚJO, W. L. **Diversity and applications of endophytic fungi isolated from tropical plants**. In B.D. Ganguli and S.K. Deshmukh (Edts.) *Fungi: multifaceted microbes*, Aramaya Publish. New Delhi p. 189-207, 2007.

CLINICAL LABORATORY STANDARDS INSTITUTE/CLSI. **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria that Grow Aerobically**, 9 th ed. Approved



Stardard. CLSI Document M7-A9. *Clinical and Laboratory Standards Institute*, Wayne, PA, 2012.

GUO, B.; WANG, Y.; SUN, X.; TANG, K. Bioactive natural products from endophytes: A review. **Applied Biochemistry and Microbiology**, v. 44, p. 136-1423, 2008.

IBRAHIM, S. R. M.; ELKHAYAT, E. S.; MOHAMED, G. A. A; FAT'HI, S. M.; ROSS, S. A. Fusarithioamide A, a new antimicrobial and cytotoxic benzamide derivative from the endophytic fungus *Fusarium chlamydosporim*. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v. 479, p. 211-216, 2016.

PINHEIRO, E. A. A.; PINA, J. R. S.; FEITOSA, A. O.; CARVALHO, J. M.; BORGES, F. C.; MARINHO, P. S. B.; MARINHO, A. M. R. **Revista Argentina de Microbiología**, v. 49, p. 3-6, 2017.

Apoio:
CAPES, UEM

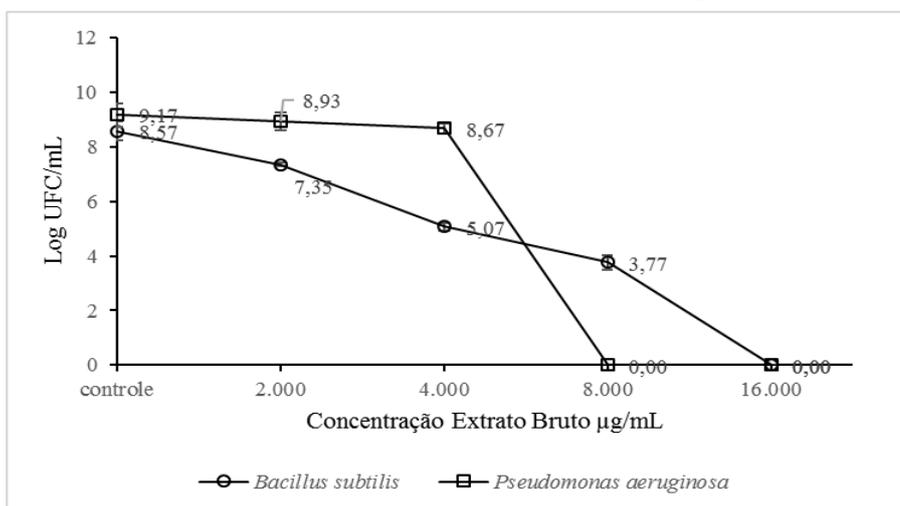


Figura 1. Avaliação da Concentração Inibitório Mínima (MIC) e da Concentração Bactericida Mínima (CBM), resultado em µg/mL. —○— *Bacillus subtilis* e —□— *Pseudomonas aeruginosa*.



ANÁLISE DE FATORES GENÉTICOS NO DESENVOLVIMENTO DO CICLO SEXUAL EM LINHAGENS DIPLÓIDES DE *Aspergillus* (= *Emericella*) *nidulans*

Kátia Farias Vitali

Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM
katiavitavitali@hotmail.com

Nátalia Brita Depieri

Departamento de Biologia DBI/UEM

Carmem Lúcia de Mello Sartori Cardoso da Rocha

Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

Introdução

Aspergillus nidulans é um fungo filamentosos, proposto por Guido Pontecorvo, como um modelo para estudo de Genética de Microrganismos, na década de 1950. Seu ciclo de vida apresenta três fases distintas: ciclo vegetativo, esporulação assexual ou conidiogênese e sexual ou ascosporigênese. Embora respondam a fatores ambientais, essas fases são reguladas por grande número de genes.

O presente trabalho objetivou analisar fatores genéticos que atuam no desenvolvimento do ciclo sexual, utilizando para isso, a complementaridade entre linhagens em heterocários.

Material e Métodos

Foram cruzadas as linhagens *biA1methG1*, *proApabaAy* e CLB3 com a linhagem MSE, para a obtenção de três diferentes heterocários.

Conídios de cada linhagem foram semeados com conídios de MSE em meio mínimo (MM) líquido mais 2% de meio completo (MC) (Fig. 1). Após 3 dias de incubação a 37°C (Fig. 2), as películas desenvolvidas na superfície do meio de cultura, os heterocários, foram transportadas para placas com meio mínimo sólido.

Os heterocários obtidos foram analisados quanto ao ciclo sexual.

Os parâmetros analisados foram produção e diâmetro de cleistotécios, número e viabilidade de ascósporos produzidos por cleistotécio e morfologia dos segregantes.



Resultados e Discussão

Todos os heterocários e diplóides tiveram o ciclo sexual mais desenvolvido em relação às respectivas linhagens haplóides. Houve diferença nos parâmetros analisados, entre os três heterocários, mostrando diferenças de contribuição de cada linhagem haplóide. A escala decrescente de complementariedade foi CLB3, *biA1methG1* e *proApabaAy*.

Linhagens com baixa ou nenhuma capacidade para ciclo sexual foram analisadas quanto aos genes responsáveis por este ciclo em estudo de complementação em heterocários.

Os resultados mostraram que os três parâmetros avaliados para determinação da eficiência do ciclo sexual, foram diferentes quanto a sua representatividade.

O número de cleistotécios por área foi bastante homogêneo dentro de cada heterocário e permitiu comparações entre heterocários. No entanto, a produção e viabilidade de ascósporos foram muito heterogêneas dentro de cada heterocário introduzindo uma dificuldade adicional nas análises.

Estes resultados demonstram que os três parâmetros, embora dependentes entre si, são devidos a diferentes conjuntos de genes. Podendo ser analisados em conjunto, porém, não necessariamente estão relacionados.

Referências

CLUTTERBUCK, A.J. A mutational analysis of conidial development in *Aspergillus nidulans*. *Genetics*, v. 63, p. 317-27, 1969a.

PONTECORVO, G.; ROPER, J.A.; HEMMONS, L.M.; MACDONALD, K.D; BUFTON, A.W.J. The genetics of *Aspergillus nidulans*. *Advances in Genetics*, v. 5: p.141-238, 1953.

ROCHA, C. L. M. S. C. Caracterização citológica, genética e molecular de um mutante para conidiogênese em *Aspergillus nidulans*. ESALQ: Piracicaba, 1997, p. 202 (Tese de doutorado).



MSE x CLB3



MSE x *biA1methG1*



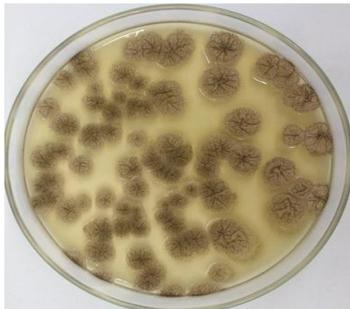
MSE x *proApabaAyA*



Fotos: Kátia Vitali

Figura 3. Aspecto macroscópico de colônias de *Aspergillus nidulans* crescidas em meio mínimo a 37°C.

MSE x CLB3



MSE x *biA1methG1*



MSE x *proApabaAyA*



Fotos: Kátia Vitali

Figura 4. Aspecto macroscópico de colônias de *Aspergillus nidulans*, ascósporos crescidas por 3 dias em meio completo a 37°C.



POTENCIAL DE FUNGOS ENDOFÍTICOS NA DESCOLORAÇÃO DO CORANTE TÊXTIL REACTIVE BLACK

Amanda da Silva Ribeiro

**Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM
amanda.rib30@gmail.com**

Angela Aparecida da Silva

Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada PGB/UEM

Andressa Domingos Polli

Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Ambiental PBA/UEM

Prof. Dr. João Alencar Pamphile

Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular

Introdução

Os corantes têxteis são compostos orgânicos empregados no tingimento de fibras. Existem hoje cerca de 8 mil corantes orgânicos sintéticos associados à indústria têxtil e estima-se que mais de 800 mil toneladas desses corantes são produzidos anualmente. Uma porcentagem significativa dessa produção é descartada, em efluentes e corpos d'água, durante os processos de tingimento, afetando a absorção de luz e oxigênio pelas plantas e animais aquáticos, além de possuir potencial de acumulação no meio ambiente (BULLA et al., 2017).

Nenhuma das metodologias utilizadas hoje para o tratamento de efluentes têxteis é totalmente eficaz. Dentre as tecnologias disponíveis, os processos de biorremediação, particularmente aqueles que utilizam micro-organismos como agentes de biodegradação ou biotransformação de poluentes por produtos químicos, são apresentados como uma das alternativas mais promissoras para redução e / ou eliminação de efluentes tóxicos. Dentre os micro-organismos utilizados estão os fungos filamentosos que realizam a descoloração por adsorção ou degradação enzimática. Neste contexto, os fungos endofíticos foram apresentados como bons degradadores ou estimulantes da biorremediação de corantes têxteis e como futuras alternativas para o tratamento desses efluentes (BULLA et al., 2017).

Endófitos foram definidos como sendo todo micro-organismo capaz de colonizar internamente os tecidos da planta hospedeira, sem causar danos aparentes ou estruturas externas visíveis (AZEVEDO et al., 2000) ocupando espaços inter e intracelulares



(BERNARDI-WENZEL et al., 2010; GARCIA et al., 2012). Na área biotecnológica, tanto fungos quanto bactérias endofíticas têm ganhado destaque na produção de diversos compostos secundários bioativos e na biorremediação de efluentes (ORLANDELLI et al., 2015; BULLA et al., 2017).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de duas linhagens de fungos endofíticos na descoloração do corante têxtil Reactive Black.

Material e Métodos

Para a verificação da capacidade de biorremediação do corante têxtil preto (Reactive Black), as linhagens endofíticas *Diaporthe anacardii* (KX197962) isolada de *Pachystachys lutea* (RIBEIRO 2016) e *Trichoderma* sp. (DQ841734) isolada de *Coffea arabica* (BONGIORNO, et al. 2015) foram previamente crescidas em meio BDA (Batata, Dextrose, Ágar) pH 6,8, por 7 dias em incubadora a 28°C.

Após esse período, três discos de micélio com 6 mm de diâmetro do fungo endofítico foram inoculados em 100 mL de meio líquido BD (batata-dextrose), pH 6,8, acrescido de 0,1 g.L⁻¹ do corante preto (Reactive Black). Foram realizados os controles somente com o meio líquido, do meio líquido com o fungo (para avaliar o crescimento do fungo) e do meio líquido com o corante. Os tratamentos foram incubados a 28°C, durante 15 dias. O experimento foi realizado em triplicata.

As amostras foram filtradas em tubos falcon com gaze previamente esterilizada, para a separação da massa micelial, e então centrifugadas a 3.400 × g durante 5 minutos. O sobrenadante foi utilizado para a determinação da porcentagem de descoloração dos corantes (D%) por meio das leituras da absorbância em espectrofotômetro no comprimento de onda de 597 nm, utilizando como branco o meio de cultura sem corante.

Para os cálculos da porcentagem de descoloração (D%) foi utilizada a equação: $D\% = (1 - A_t/A_c) \times 100$, onde A_t corresponde ao valor de absorbância dos tratamentos e A_c ao valor de absorbância do controle meio líquido com o corante.

Resultados e Discussão

Ambas as linhagens endofíticas tiveram capacidade de descoloração, com 94,3% para *Diaporthe anacardii* e 3,2% para *Trichoderma* sp. (figura 1, tabela 1). Bulla et al. (2017),



utilizando a mesma metodologia, obteve 91% de descoloração utilizando o fungo endofítico *Phlebia* sp. isolado de *Piper hispidum* e 92% com *Paecilomyces formosus* isolado de *Helianthus annuus*.

O potencial de fungos endofíticos para a biorremediação de diversos compostos, como chorume, óleo diesel e herbicida, já foi demonstrado. Com relação aos efluentes das indústrias têxteis, diversos micro-organismos, em especial os fungos, estão sendo estudados (BULLA et al., 2017). Os resultados obtidos neste trabalho demonstram o potencial dos fungos endofíticos de *Pachystachys lutea* no tratamento desses efluentes.

Conclusão

O fungo *Diaporthe anacardii* é um agente promissor para a biorremediação de efluentes contaminados com corantes têxteis, principalmente por Reactive Black.

Referências

- AZEVEDO, J. L.; MACCHERONI JR., W.; PEREIRA, J. O.; DE ARAÚJO, W. L. Endophytic microorganisms: a review on insect control and recent advances on tropical plants. **Electronic Journal of Biotechnology**. v.3, n.1, P. 40-65, 2000.
- BERNARDI-WENZEL, J.; GARCÍA, A.; FILHO, C.J.; PRIOLI, A.J.; PAMPHILE, J.A. Evaluation of foliar fungal endophyte diversity and colonization of medicinal plant *Luehea divaricata* (Martius et Zuccarini). **Biological Research**. v. 43, p. 375-384, 2010.
- BULLA, L. M. C.; POLONIO, J. C.; PORTELA-CASTRO, A. L. B.; KAVA, V.; AZEVEDO, J. L.; PAMPHILE, J. A. Activity of the endophytic fungi *Phlebia* sp. and *Paecilomyces formosus* in decolourisation and the reduction of reactive dyes' cytotoxicity in fish erythrocytes. **Environmental Monitoring and Assessment**. v. 189, n. 88, 2017.
- GARCIA, A.; RHODEN, S.A.; RUBIN-FILHO, C.J.; NAKAMURA, C.V.; PAMPHILE, J.A. Diversity of foliar endophytic fungi from medicinal plant *Sapindus saponaria* L. and their localization by scanning electron microscopy. **Biological Research**. v.45, p.149-158, 2012.
- ORLANDELLI, R.C.; ALMEIDA, T.T.; ALBERTO, R.N.; POLONIO, J.C.; AZEVEDO, J.L.; PAMPHILE, J.A. Antifungal and proteolytic activities of endophytic fungi isolated from *Piper hispidum* Sw. **Brazilian Journal of Microbiology**. v.46, n. 2, p. 359-366, 2015.
- RIBEIRO, A. S. **Diversidade de fungos endofíticos foliares de *Pachystachys lutea*: Prospecção enzimática e potencial uso em controle biológico**. Maringá: UEM, 2016. 61p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.



Tabela 1. Média da absorbância e porcentagem de descoloração do corante têxtil Reactive Black tratado com fungos endofíticos.

Fungos endofíticos	Média da absorbância	Porcentagem de descoloração
<i>Diaporthe anacardii</i>	0,057	94,3%
<i>Trichoderma</i> sp.	0,968	3,2%
Meio de cultura com corante	2,335	

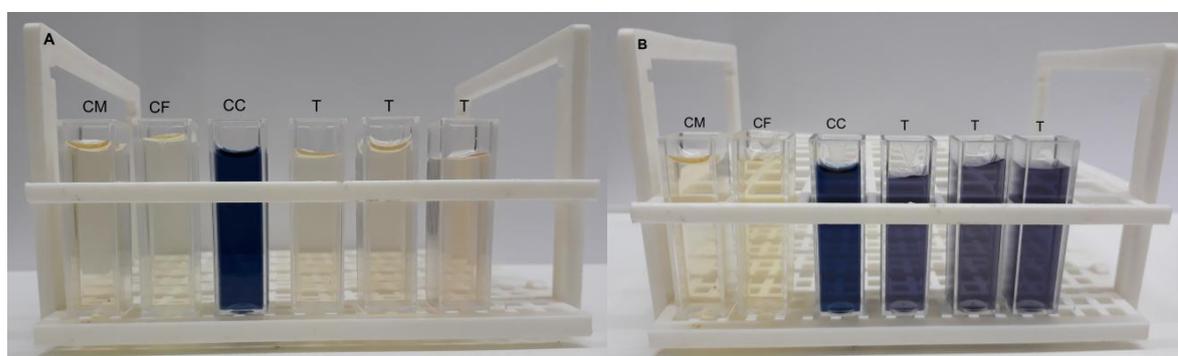


Figura 1. Teste de decoloração do corante têxtil Reactive Black por fungos endofíticos. A: teste com *Diaporthe anacardii*. B: teste com *Trichoderma* sp. CM: controle somente com meio de cultura. CF: controle com o fungo. CC: controle meio de cultura acrescido do corante. T: tratamento.

Apoio: CNPq, CAPES, UEM, Fundação Araucária.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

II ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 16 a 20 de outubro de 2017



Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada - PGB

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA



QUEM SOU EU? UM JOGO DIDÁTICO SOBRE ADITIVOS QUÍMICOS ALIMENTARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

Tatiane Ferreira Borges

Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas - UEM, Bolsista do PIBID-UEM, subprojeto Biologia
taty_ferreiraborges@hotmail.com

Sandra Raquel Carbone

Professora na Secretaria Estadual de Educação do Paraná - SEED/PR / Supervisora do PIBID-UEM, subprojeto de Biologia - Unidade Colégio Estadual João XXIII

Maycon Vidalgo

Professor na Secretaria Estadual de Educação do Paraná – SEED/PR / Supervisor do PIBID-UEM, subprojeto de Biologia - Unidade Colégio de Aplicação Pedagógica – CAP

Paulo Inada

Professor do Departamento de Biologia da Universidade Estadual de Maringá / Coordenador do PIBID-UEM, subprojeto de Biologia.

Introdução

De acordo com a Portaria nº540 - SVS/MS - Secretaria de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde de 27 de Outubro de 1997, define-se Aditivo Alimentar como:

“Qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento” (ANVISA, 1997, p. 2).

Portanto com essas modificações que os alimentos recebem os seres humanos por sua vez, sofrem de algumas doenças ao consumirem exageradamente esses alimentos.

Pensando no tema aditivos alimentares, importante e pouco discutido em sala de aula, propomos por meio do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), subprojeto Biologia da Universidade Estadual de Maringá, sendo aplicado no Colégio Estadual João XXIII, localizado no Município de Maringá - PR.

Para que os alunos entendessem a proposta da atividade, primeiramente foram ministradas duas aulas teóricas para os alunos do 9º ano C do ensino fundamental, para reconhecerem o uso de aditivos naturais e químicos, e a importância da leitura dos rótulos de



alimentos industrializados. Em seguida, foi desenvolvido um jogo, com a finalidade de interagir o conteúdo teórico e a conhecimento do cotidiano dos alunos, intitulado: “Quem sou eu”.

Um jogo didático é aquele que possibilita a aprendizagem de uma maneira lúdica, e utilizado como alternativa para aprimorar o desempenho dos alunos em conteúdos que não seriam abrangidos pelos alunos, devido a sua complexidade, como por exemplo, a composição química desses aditivos nos alimentos.

O objetivo do presente trabalho é demonstrar que por meio do jogo produzido, possa haver um entendimento sobre a função dos aditivos químicos e a identificação desses nos alimentos, e ao mesmo tempo discutir as vantagens e desvantagens do consumo de produtos que possuem os aditivos químicos.

Materiais e Métodos

Inicialmente as aulas ministradas aos alunos, focaram o conteúdo específico sobre os aditivos químicos alimentares, visando explicar os conceitos dos principais aditivos como, por exemplo: aromatizantes, antioxidantes, conservantes, umectantes, corantes, acidulantes, espessantes, edulcorantes e aditivos naturais, como a vitamina C. Em seguida, para a aplicação do jogo didático “Quem sou eu”, os alunos foram informados sobre a finalidade do jogo e a relação desse com o tema da aula.

O jogo possibilita a participação de 2 a 7 jogadores, sendo composto por um tabuleiro (Figura 1) impresso numa folha sulfite A4 e 52 cartas (Figura 2) contendo: perguntas, desafios, alertas, números inclusos no tabuleiro e nas cartas. Portanto o objetivo deste jogo é identificar os diferentes aditivos químicos por meio das regras compreendidas nas cartas.

Para a aplicação do jogo com a turma, foram divididos em 2 grupos de 8 alunos, na qual o tabuleiro foi posicionado sobre a carteira, sendo que cada jogador inicia escolhendo um peão com sua respectiva cor, que o representará no jogo, colocando-o no ponto de partida do tabuleiro. Na preparação do jogo as cartas DESAFIOS - os desafios a serem cumpridos; ALERTAS - do consumo exagerado de aditivos químicos; QUEM SOU EU – perguntas sobre os aditivos; NÚMEROS – caso o jogador chegue onde a numeração está pintada de cor “preta” no tabuleiro, retira-se a carta com o respectivo número; foram separadas e embaralhadas.



Consequentemente iniciou-se o jogo nos 2 grupos, logo acompanhamos o primeiro grupo (Figura. 3) com o aluno jogando o dado, verificou-se o número obtido nesse dado, em seguida o jogador ao seu lado retirou uma carta QUEM SOU EU – contida a pergunta sobre um aditivo químico, e fez essa pergunta para o primeiro jogador que acertou. Logo pelo número que constava no dado, esse aluno colocou seu peão no número correspondente no tabuleiro, se ele errasse a pergunta continuava no mesmo ponto de partida, desse modo o jogo foi ocorrendo.

Resultados e Discussões

No início da aplicação do jogo, os alunos não recordavam sobre os aditivos químicos nos alimentos, porém com a participação dos colegas que ajudavam com dicas, no decorrer do jogo, praticamente os 2 grupos conseguiram jogar com mais precisão e atenção, no final um dos jogadores ganhou a competição.

Foi possível identificar que o jogo didático contribuiu no desenvolvimento intelectual e social dos alunos, pois este gerou interesse e motivação na aprendizagem do assunto. Esse jogo sendo uma atividade lúdica favoreceu a retomada do conteúdo explicado nas aulas teóricas, desse modo os alunos recordaram o que foi compreendido e demonstraram isso no jogo QUEM SOU EU.

Conclusão

Constatou-se que mesmo os alunos não recordando das aulas ministradas sobre o assunto, no decorrer do jogo houve maiores entendimentos sobre a função dos aditivos químicos e a identificação desses nos alimentos, ou seja, os objetivos deste trabalho foram atingidos. Com a participação dos alunos obteve-se a interação professor – aluno, e a interação e colaboração entre os alunos, sendo um ponto positivo quando o jogo lúdico é executado em sala de aula.

Para as próximas etapas do trabalho poderemos pesquisar e aplicar outros jogos lúdicos, ou até outros métodos de ensino, que podem ser utilizados em sala de aula abrangendo o tema aditivos químicos alimentares.



Referências

Portaria Nº 540, de 27 de Outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares – definições, classificações e emprego. D.O.U – Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 28 de Outubro de 1997. SVS/MS – Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária.

Apoio Financeiro: CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

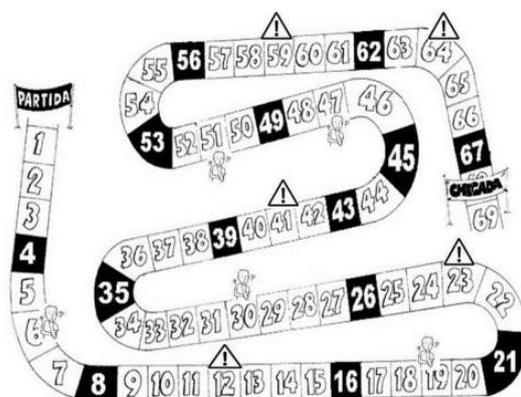


Figura 1. Tabuleiro adaptado.

Fonte: Atividade Pedagógica – Jogos de Tabuleiro

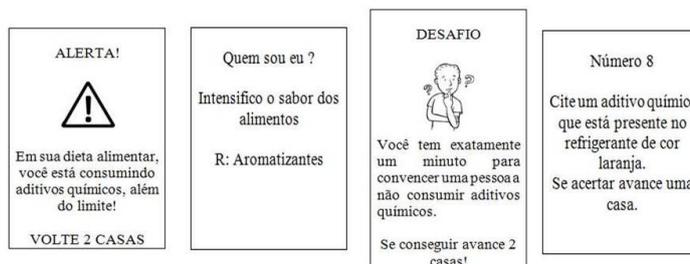


Figura. 2. Exemplos das cartas do jogo "Quem sou eu".



Figura. 3. O jogo "Quem sou eu" executado em sala de aula.



IMPORTÂNCIA DE TRABALHAR A CRONOBIOLOGIA E O SONO COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Natália Brita Depieri

Aluna do curso de Ciências Biológicas DBI - UEM

natalia.depieri@hotmail.com

Ana Paula Vidotti

Professora do Departamento de Ciências Morfológicas/DCM /Coordenadora do MUDI

Introdução

O sono é um estado fisiológico de extrema importância para o funcionamento adequado do corpo e o maior rendimento físico e cognitivo, sendo que ele influencia diretamente no estado de vigília (CARDOSO *et al.*, 2009). Do ponto de vista cognitivo, é durante o sono que são consolidadas as memórias de longa duração, e com isso o indivíduo tem uma aprendizagem efetiva. Portanto, a má qualidade do sono ou a privação do sono influenciam diretamente na aprendizagem (LOUZADA E MENNA-BARRETO, 2007).

A cronobiologia é “uma área da biologia moderna que estuda a organização temporal os seres vivos” (LOUZADA E MENNA-BARRETO, 2007), verifica os ritmos biológicos dos seres vivos e possíveis influências que eles possam ter do meio externo. Entre esses ritmos está o ciclo sono-vigília, o qual é influenciado por fatores exógenos, como a luminosidade, e também por fatores endógenos, como a secreção de hormônios. Em vista disso, cada pessoa apresenta um cronotipo, ou seja, uma predisposição a desenvolver atividades melhor em determinados horários do dia (ALAM *et al.*, 2008).

Além destes fatores, o sono é influenciado também pelas diferentes etapas da vida. Como por exemplo, um recém-nascido precisa dormir entre 16 e 17 horas e a quantidade de horas de sono vai diminuindo ao longo da vida (PIN E GENÍS, 2011). Na adolescência, há os fatores hormonais que fazem com que o adolescente tenha um atraso de fase, ou seja, tende a dormir e acordar mais tarde, além de ter uma necessidade de mais horas de sono (LOUZADA E MENNA-BARRETO, 2007).

A Operação Rondon Regional é um projeto de extensão universitária desenvolvido pela Universidade Estadual de Ponta Grossa em parceria com o Governo do Paraná por meio da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI). Em 2017 em sua terceira



edição contou com a participação de 14 instituições de Ensino Superior do Estado, para atender 10 municípios do norte pioneiro do Paraná.

Cada município recebeu durante a operação uma delegação composta por alunos e professores de duas instituições de ensino superior e dois escoteiros da União dos Escoteiros do Brasil (UEB). Em Cambará, o Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE) atuou juntamente com a UEM entre os dias 23 de julho e 5 de agosto. Durante este período, os rondonistas desenvolveram atividades visando o desenvolvimento do município em diferentes áreas, com público de todas as idades, diferentes níveis de escolaridade e condição social.

No cronograma de atividades constava a participação na semana pedagógica do município ministrando diversas oficinas para professores, equipe pedagógica, diretores, motoristas e demais funcionários da rede pública de ensino. Dentre elas, a oficina “Por que os alunos dormem em sala?”, a qual buscou trabalhar sobre a importância do sono, especialmente para a aprendizagem, além de abordar o sono em diferentes fases da vida, principalmente na idade escolar; cronotipo e higiene do sono foi destaque.

Este trabalho objetivou destacar a importância do conhecimento da cronobiologia e do sono por professores da educação básica, para que eles possam discutir sobre hábitos de sono com os alunos e com isso melhorar o aproveitamento no processo de ensino e aprendizagem, além de identificar alunos que apresentam problemas com o sono e direcioná-los para melhoraria da qualidade para não influenciar a aprendizagem.

Material e Métodos

A oficina “Por que os alunos dormem em sala?” foi realizada três vezes durante a semana pedagógica dos professores, duas oficinas no dia 25 e uma no dia 26 de julho de 2017 no Espaço Cultural Nilza Furlan na cidade de Cambará, com um total de 228 participantes (Tabela 1).

O público que participou das oficinas era composto por professores da educação infantil ao ensino fundamental, equipe pedagógica das escolas, diretores, como também professores da educação especial.

Ao final de cada oficina da Operação Rondon era preenchida uma ficha com informações básicas como: título, número de participantes, local, data, público alvo, resumo



das atividades e pelo eram colhidos pelo menos dois relatos de participantes que foram utilizados neste trabalho, a fim de verificar a percepção do público sobre a oficina.

Resultados e Discussão

Durante a oficina “Por que os alunos dormem em sala?” foram trabalhados diferentes tópicos com a finalidade de mostrar aos professores as possíveis causas para os alunos terem sonolência durante as aulas e a interferência da falta de sono na aprendizagem. Além disso, como ajudar os professores a conhecerem o seu cronotipo e como a higiene do sono pode ajudar na própria vida deles. Para isso os tópicos ressaltados foram função do sono, consequências de perturbações do sono, melatonina e glândula pineal, influência da luminosidade, sono nos diferentes estágios da vida, aprendizagem e o sono, sono na adolescência, cronobiologia, teste de cronotipo e higiene do sono.

Ns relatos de cinco professores que participaram da oficina, o principal ponto ressaltado foi o não conhecimento sobre a cronobiologia e como o sono afeta a qualidade de vida. De acordo com Cardoso *et al.* (2009), a má qualidade do sono pode acarretar prolemas psiquiátricos, diminuir o desempenho em diferentes atividades e até acarretar problemas psiquiátricos. Com isso, os professores relataram ser importante conhecer a cronobiologia para poder identificar alunos que apresentam sintomas que possam ser relacionados a perturbações do sono e orientá-los sobre o que podem fazer para melhorar isso.

Levando em consideração que durante a oficina buscou-se que os professores pudessem analisar primeiro as características do seu sono e o próprio cronotipo, para então conseguirem verificar as características dos alunos, o conhecimento da cronobiologia e da importância do sono foi importante para um autoconhecimento segundo relatos, uma vez que situações que eles próprios vivenciam e sentem agora possuía uma explicação biológica para isso.

Um exemplo disso é o mau humor pela manhã, o qual pode ser ocasionado por privação de sono ou por ser um cronótipo vespertino e, com isso, precisar dormir algumas horas a mais. De acordo com Depieri *et al.* (2016) o uso de instrumentos que ajudem as pessoas a identificar características relacionadas ao seu sono é importante, porque algumas pessoas têm dificuldade em verificar se tem ou não qualidade de sono.



Conclusões

Os professores compreenderam a importância de conhecimentos sobre cronobiologia e sono e com isso poderão trabalhar sobre a qualidade do sono em sala de aula, instruindo os alunos acerca do que eles podem fazer para melhorar seus hábitos de sono, além de ter um outro olhar sobre as dificuldades de aprendizagem de seus alunos, já que a má qualidade do sono também pode influenciar e muito neste processo.

Referências

ALAM, M. F. *et al.* Caracterização e distribuição de cronotipos no sul do Brasil: diferenças de gênero e estação de nascimento. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 57, n. 2, p. 83-90, 2008.

CARDOSO, H. C. *et al.* Avaliação da qualidade do sono em estudantes de medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v.33, n. 3, p. 349-355, 2009.

DEPIERI, N. B. *et al.* Qualidade do sono e sonolência entre universitários formandos. **Arquivos do Mudi**, v. 20, p. 33-42, 2016.

LOUZADA, F.; MENNA-BARRETO, L. **O sono na sala de aula**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2007.

PIN, G.; GENÍS, R. **É hora de dormir**. 2ª ed. São Paulo: Paulinas, 2011.

Tabela 1: Número de participantes nas oficinas

OFICINA	NÚMERO DE PARTICIPANTES
1ª – 25/07/2017	106
2ª – 25/07/2017	92
3ª – 26/09/2017	30
TOTAL	228

Apoio: Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Paraná e Prefeitura Municipal de Cambará.