



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67



Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB



**LIVRO DE RESUMOS**



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### APRESENTAÇÃO

O Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada – UEM tem o prazer de recebê-los no I Encontro de Biologia Comparada – UEM, que se realizará de 18 a 21 de outubro de 2016.

Nesse Encontro estaremos celebrando os 10 anos do Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada – UEM.

O curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada da UEM início em março de 2006 com 15 alunos e em 2009 teve início o curso de Doutorado com 12 alunos. Hoje o Programa conta com 24 alunos de Mestrado e 54 alunos de Doutorado, além de 25 docentes permanentes, três professores colaboradores e um professor visitante.

Nesses 10 anos o Programa tituló mais de 123 mestres e 35 doutores. Muitos são hoje professores/pesquisadores de Universidades Públicas Estaduais, Federais e de universidades particulares. Também são docentes em Institutos Federais de Ensino e de Escolas da rede pública e particular.

Muitos perguntam: Do que trata a Biologia Comparada?

Considerando a área de concentração do Programa em “Biologia das Interações Orgânicas” são estudados os diferentes mecanismos de interação órgão-organismo, organismo-organismo e organismo- ambiente, como também dos diferentes mecanismos de interação órgão-organismo, organismo-organismo e organismo- ambiente. Além do estudo da diversidade e homologia de estruturas de células, tecidos, órgãos e sistemas.

Assim, fez-se necessário a interação das diferentes áreas das Ciências Biológicas: Botânica, Ecologia, Genética, Morfologia e Zoologia, além da biologia molecular, fisiologia, biofísica, embriologia e microbiologia, com o apostilamento do diploma para todas essas áreas.

Um desafio que propôs para um Programa *Strito sensu* o estudo de assuntos tão abrangentes.

Desafio da interdisciplinariedade e de integrar docentes e suas linhas de pesquisa.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

Desafio de proporcionar uma melhor formação aos discentes com “olhar” da interação, da interdisciplinariedade.

Portanto, nesses 10 anos houve muitas conquistas e desafios. Desafios esses que permanecem até hoje, pois para atingir a excelência é necessário a construção contínua de novos caminhos e a busca pelo aperfeiçoamento.

Assim, considerando a ampla interação com as diferentes áreas da Biologia, optamos por um evento que não fosse restrito à Pós-graduação, mas houvesse a participação de profissionais de diferentes áreas, afins à Biologia, discentes de pós-graduação e da graduação.

O evento apresentará diferentes atividades durante a semana, com a realização de palestras no dia 19, quarta-feira, sendo o 1º palestrante é o Dr. Thomas Lacher, pesquisador do Texas & University, seguido pelo Prof. Dr. Vladimir Margarido, docente da Unioeste e a tarde teremos o palestrante Prof. Dr. José Marcelo Torezan, docente da UEL e por fim a Profa. Dra. Vilma Aparecida de Godoi, docente da UEM. Durante a semana também haverá a apresentação de projetos dos alunos ingressantes do Mestrado e Doutorado, além da palestra da Profa. Dra. Evanilde Benedito e da Profa. Dra. Carmem Lúcia Rocha, docentes da UEM. Além disso, os melhores trabalhos (resumos expandidos) serão premiados no último dia do evento. Esses trabalhos também serão apresentados na forma de painel.

Assim quero externar o desejo de que este Evento atinja seus objetivos e supere as expectativas dos que com entusiasmo aderiram a esta iniciativa e que todos possam aproveitar ao máximo as atividades propostas para o evento.

Lindamir Hernandez Pastorini

Coordenadora do Evento



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**PROGRAMAÇÃO**

I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA – UEM 10 ANOS

TERÇA – FEIRA – DIA 18/10 – NOITE

Local: Bloco 033 - Auditório

19h – Abertura e entrega de material

19h e 30 min– Mesa Redonda “Pós Graduação em Biologia Comparada UEM – 10 anos”

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Lindamir Hernandez Pastorini – UEM

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sonia Maria Alves Pinto Prioli – UEM

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carmem Lúcia M. S. C. Rocha – UEM

21h – Apresentação Cultural – Escola de Música UEM

21h e 30 min – Coquetel

QUARTA – FEIRA – DIA 19/10

Local: Bloco F67 – Anfiteatro Adelbar Sampaio

8h e 30 min – 09h e 45 min - Palestra: Aspectos ecológicos da mastofauna com olhar à Biologia Comparada

Prof. Dr. Thomas E. Lacher – Department of Wildlife and Fisheries Sciences, Texas A&M University, USA.

09h e 45 min – Coffee break

10h – 12h - Palestra: Estudos Comparativos em Anamniotas através da citogenética de marcadores moleculares: Taxonomia, sistemática, biogeografia e conservação.

Prof. Dr. Vladimir Pavan Margarido – UNIOESTE

14h – 15h30min - Palestra: Restauração Ecológica

Prof. Dr. José Marcelo Torezan – UEL

15h e 30min – Coffee break

16h – 18h Palestra: Ética na pesquisa com animais

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vilma Aparecida Ferreira de Godoi – UEM



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

QUINTA – FEIRA – 20/10/2016

Local: Bloco F67 – Anfiteatro Adelbar Sampaio

08h e 30min – 09h45min - A importância da internacionalização na pós-graduação.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Evanilde Benedito – UEM

10h – 12h - Avaliação dos Projetos dos alunos Mestrado/Doutorado turma 2016

13h30min – 15h30min – Avaliação dos Projetos dos alunos Mestrado/Doutorado turma 2016

Local: a definir por área da Biologia Comparada

15h e 30 min – 17h30min - Apresentações em painéis dos trabalhos científicos

SEXTA – FEIRA – 21/10/2016

Local: Bloco F67 - Anfiteatro Adelbar Sampaio

08h e 30min – 10h30min - Palestra “O veneno nosso de cada dia”

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carmem Lúcia M. S. C. Rocha – UEM

10h30min – 12h - Encerramento e premiação

13h e 30min – 17h e 30min - MICURSOS

18h – 22h MINICURSOS

SÁBADO – 22/10/2016

08h – 12h - MINICURSOS



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**ORGANIZADORES DO LIVRO DE RESUMOS**

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Lindamir Hernandez Pastorini  
Gabriel Rezende Ximenez

**COMISSÃO ORGANIZADORA DO I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA UEM 10 ANOS**

**NÚMERO DO PROCESSO:** 7729/2016 - I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA UEM -10 ANOS

**COORDENADORA DO EVENTO**

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Lindamir Hernandez Pastorini

**DOCENTES ENVOLVIDOS**

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Carmem Lúcia de Mello Sartori Cardoso da Rocha  
Prof. Dr. Henrique Ortêncio Filho  
Prof. Dr. Luiz Antônio de Souza  
Prof. Dr. Ricardo Massato Takemoto

**SECRETÁRIA DO PGB**

Maria Estela Afonso

**ESTAGIÁRIA DO PGB**

Andressa Bueno

**DISCENTES DO PGB**

Adrielle Tayrine Oliveira Froemming Galan  
Aline Maria Bulla  
Amanda Aparecida Oliveira do Carmo  
Ana Paula de Freitas Chamaricone  
Bruno Leandro Santini  
Daniela Maria Sandoli  
Danilo Leone Estevam  
Danilo Nunes Nivola  
Gabriel Rezende Ximenez  
Helen Cassia Proença  
Heliosa de Cesaro Krzyzanski  
João Vitor Fonseca da Silva  
Kariny Cari Nascimento  
Lainy Leiny de Lima  
Lincoln Calistro Berro  
Lucas Henrique Xavier  
Marcelo Rodrigues Freitas de Oliveira  
Mariane Gavazzoni



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Nathalia Alves Diamante  
Paula Gabriel da Costa  
Priscila Marques da Costa  
Sama Beatriz Kuhn  
Tânia Camila Crivelari  
Tatiana Mantovano  
Taysi Pereira Firmino  
Thais Marcílio  
Thais Martinez Rodrigues Jorge  
Thatiana Vanessa Soria  
Thiago Augusto Castro Borella

**COMISSÃO CIENTÍFICA**

Dr<sup>a</sup>. Andréa Beatriz Mendes Bonato  
Dr. Igor de Paiva Affonso  
Dr<sup>a</sup>. Jacqueline Nelisis Zanoni  
Dr<sup>a</sup>. Karina Fidanza Rodrigues  
Dr<sup>a</sup>. Maria Auxiliadora Milaneze Gutierrez  
Dr<sup>a</sup>. Maria de los Angeles Perez Lizama  
Dr. Márcio José da Silveira  
Dr. Mateus Arduvino Reck  
Dr<sup>a</sup>. Michelli Fernandes Batista  
Dr<sup>a</sup>. Rosimar Maria Marques

**COMISSÃO DO CONCURSO DE FOTOGRAFIAS**

Tec. Celso Ikedo (NUPELIA/UEM)  
Prof. Dr. Cláudio Henrique Zawadzki (PGB/UEM)  
Prof. Dr. Ricardo Massato Takemoto (PGB/UEM)

**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  
Casa da Química  
Agropecuária e Pet Shop Boi Forte  
Pet Shop S.O.S. Animal  
Gallen Farmácia de Manipulação  
Genética La Aurora  
Alimentos Mandela



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

# FOTOGRAFIAS VENCEDORAS DO CONCURSO





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB



**1º LUGAR**

Título: “Espelho no Rio”  
Autora: Caroline Heinig Voltolini  
Local: Bueno Brandão – MG, BR  
Data: jan/2015



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

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



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB



**3º LUGAR**

Título: “Em águas escuras seu verde cetim: Passarela és para mim!”

Autora: Priscilla Esclarski

Local: Iranduba – AM, BR

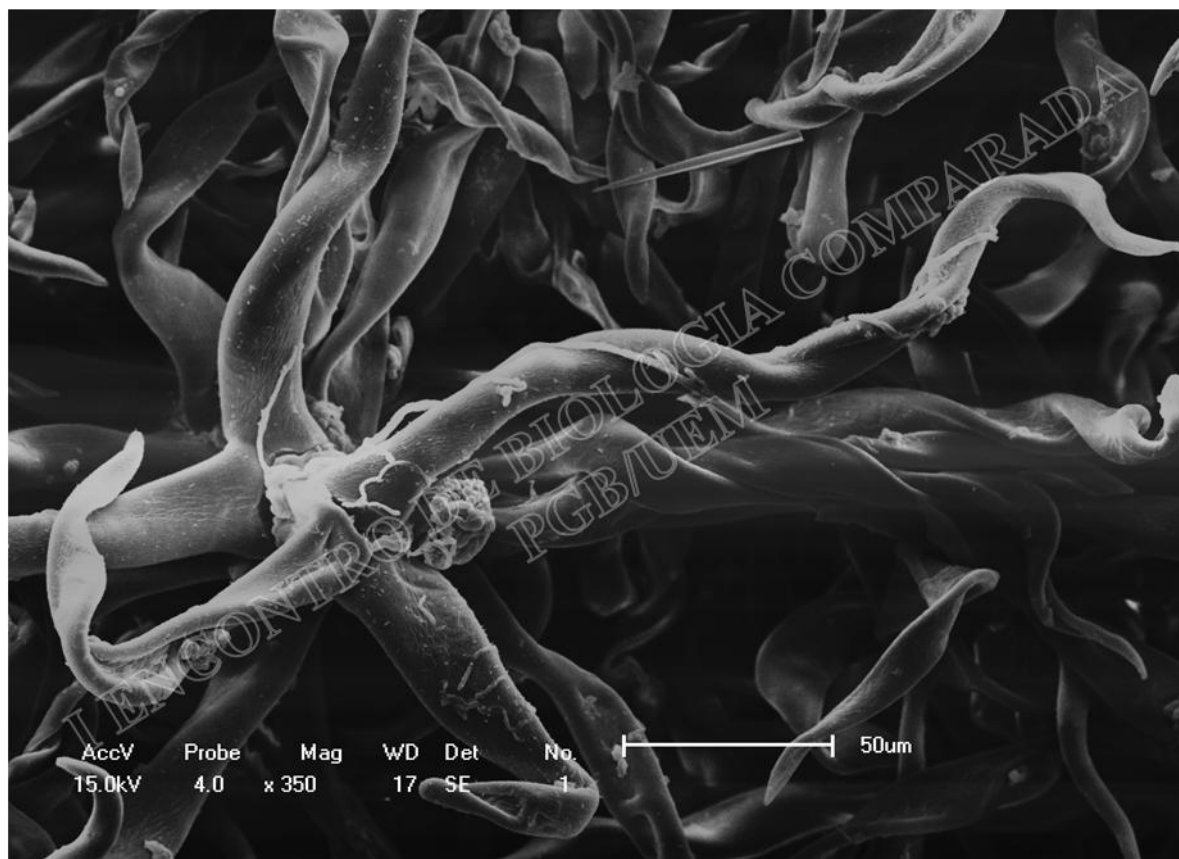
Data: abr/2013



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB



**3º LUGAR**

Título: “Abraço microscópico – tricoma foliar e hifa”

Autora: Raísa Gonçalves Silva de Araújo

Local: Maringá – PR, BR

Data: set/2015



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

# RESUMO DAS PALESTRAS



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

## ASPECTOS ECOLÓGICOS DA MASTOFAUNA COM OLHAR À BIOLOGIA COMPARADA

**Prof. Dr. Thomas E. Lacher, Jr.**  
Department of Wildlife and Fisheries Sciences, Texas A&M University, USA

Os mamíferos podem constituir um grupo bastante útil no estudo de biologia comparada. É uma Classe com uma longa história evolutiva, com os primeiros traços de pre-mamíferos aparecendo na transição Permiano- Triássico, 300 milhões de anos atrás, e com a aparência de todos os grupos existentes (Monotremata, Metatéria, e Eutéria) mais de 200 milhões anos atrás. Portanto, podemos avaliar a aparência de vários aspectos de morfologia ao longo deste período de evolução, com uma filogenia bastante detalhada e com o apoio de bons registros fósseis. A diversidade moderna também fornece muitas oportunidades de estudos comparados, com 27 a 29 ordens dependendo do esquema de classificação que utiliza.

O de mamíferos também é importante devido ao seu valor econômico. São nossos animais domésticos e fornecem alimentação. Em vários países também fazem parte da caça recreativa que gera bilhões de dólares em atividade econômica. Agregam também um valor social e cultural, como animais de estimação, no sentido positivo, e como transmissores de doenças, da perspectiva negativa. Finalmente, ajudam bastante nossa compreensão da evolução, ecologia e comportamento e são importantes para a conservação de propriedades de ecossistemas.

O valor no estudo de mamíferos na biologia comparada é bastante abrangente em tópicos, mas queria ressaltar cinco temas. São estes:

- Estratégias de reprodução
- Modificações para locomoção
- Comportamento comparado
- Traços de história de vida (*Life-History Traits*) e funções ecológicas
- Funções ecológicas e conservação de mamíferos

**Estratégias de Reprodução:** Em mamíferos se encontra três modos de reprodução entre os três grupos principais. Monotremata ainda é um grupo ovíparo, e Metatéria e Eutéria são grupos vivíparos, porém apresentam estratégias de reprodução que variam entre a alocação de energia para gestação e lactação. Também existem modificações na estrutura da



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

“placenta” entre estes dois últimos grupos. Outro aspecto interessante é a variabilidade de estratégias de reprodução em relação a fatores ambientais, uma área fértil para o estudo de interações entre fisiologia e o meio ambiente.

**Modificações para locomoção:** Nenhum grupo de vertebrados possui a diversidade de meios de locomoção tanto quanto os mamíferos. Esta diversidade inclui espécies ambulatórias, bípedes, arbóreas, braquiadores, fossoriais, aquáticas, aéreas, entre outras adaptações. Em muitos aspectos estas modificações são excepcionalmente avançadas, por exemplo em morcegos, que podem manobrar melhor do que aves, exceto talvez, aves beija-flores. É também uma área fértil de pesquisa sobre as interações de locomoção, fisiologia, energética, e estratégias de alimentação.

**Comportamento comparado:** Duas áreas interessantes para o estudo comparado são o comportamento de forrageamento e a evolução de sistemas de acasalamento. A radiação das ordens de mamíferos resultou em uma grande diversidade de modificações do crânio, dentição, e trato digestivo, todas associadas com especialização de alimentação. Pode revelar informação importante sobre os fatores seletivos mais importantes na evolução de estratégias de procura e utilização de alimentação. Já a variabilidade de sistemas sociais está sendo pesquisada em relação aos fatores herdados ou inatos na determinação de comportamento verso respostas as condições existentes do meio ambiente e fatores ecológicos.

**Traços de história de vida (*Life-History Traits*) e funções ecológicas:** O estudo comparado de natalidade, mortalidade, e sobrevivência em relação a variabilidade de condições ecológicas sempre foi uma área importante de pesquisa. Trabalhos mais recentes ampliaram esta visão para incluir o estudo comparado de traços ou características funcionais, incluído modificações bioquímicas, fisiológicas, estruturais, fenológicas, ou aspectos de comportamento, que são fenótipos de organismos individuais e considerados relevantes para a resposta de tais organismos para o ambiente e/ou seus efeitos nas propriedades do ecossistema. Isto pode revelar melhor o papel de mamíferos na manutenção de processos ecológicos no nível de ecossistemas, e com isso o valor de grandes mamíferos herbívoros e predadores em manter a estabilidade destes processos e os serviços fornecidos. Estes serviços não servem somente para o ecossistema, mas também para as populações humanas que dependem destes mesmos serviços.



**Funções ecológicas e conservação de mamíferos:** Entendo que o papel de mamíferos na manutenção de serviços ambientais vai elevar a importância da sua conservação. Esta informação está sendo incorporada em convênios internacionais como a Convenção de Diversidade Biológica e a Avaliação Milenial de Ecossistemas. Infelizmente, 25% das espécies de mamíferos estão ameaçadas de extinção, segundo IUCN. Assim, o valor de estudos comparados utilizando mamíferos como um grupo modelo nunca foi tão grande. O tempo não pode ser mais propício para ampliar esforços neste campo, e a consideração de que este tipo de pesquisa deve ser um destaque na segunda década do Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada da Universidade Estadual de Maringá.





# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

## ESTUDOS COMPARATIVOS EM ANAMNIOTAS ATRAVÉS DA CITOGENÉTICA E DE MARCADORES MOLECULARES: TAXONOMIA, SISTEMÁTICA, BIOGEOGRAFIA E CONSERVAÇÃO

**Prof. Dr. Vladimir Pavan Margarido**  
**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM**  
**Laboratório de Biologia e Conservação de Anamniotas – UNIOESTE**

Integrando variabilidade genética e preservação de espécies, a biologia da conservação é uma ciência na qual “tempo significa diversidade biótica”. Atualmente, as taxas de extinção são estimadas em 50-500 vezes em relação as taxas passadas, e estão aumentando. Estima-se 3.000-30.000 espécies extintas anualmente. Projeta-se taxas de extinção variando de 5 a 25% das espécies do mundo até 2020, sendo aproximadamente 25% dos mamíferos, 11% das aves, 20% dos répteis, 32% de anfíbios, 34% dos peixes, e 9-34% dos táxons vegetais superiores ameaçados de extinção nas próximas décadas.

Em 1974, Otto Frankel publicou um documento marco intitulado “Conservação genética: a nossa responsabilidade evolutiva”, no qual define as prioridades de conservação do ponto de vista genético. A diversidade genética é uma das três formas de biodiversidade reconhecidas pela IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) com merecimento à conservação, juntamente com as espécies e diversidade de ecossistemas. Pode-se considerar as implicações dessa relação entre diversidade genética e conservação em vários níveis: genes, cromossomos, indivíduos, populações, espécies, gêneros.

A perda da variabilidade genética é um dos maiores desafios para a sobrevivência de qualquer espécie. A variabilidade genética é uma importante característica das populações, em curto termo para aptidão dos indivíduos, e a longo termo para a sobrevivência da população, permitindo adaptação a mudanças nas condições ambientais que ocorrem. A variabilidade genética pode ser observada de dois modos: diversidade alélica e heterose. Em pequenas populações isoladas a variabilidade genética pode ser substancialmente reduzida através de deriva genética e endocruzamento, resultando na perda de alelos e declínio na heterose. Tais reduções podem resultar num declínio da aptidão e eventual extinção.

Peixes e anfíbios (anamniotas) são extremamente sensíveis às alterações ambientais. Nesta perspectiva, são considerados os melhores bioindicadores de qualidade ambiental, pois



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

estão em contato direto com o ar, a água e o solo sendo os primeiros animais a responderem às alterações sofridas pelo meio. O Laboratório de Biologia e Conservação de Anamniotas Unioeste – *campus* Cascavel iniciou suas atividades em 1998 com citogenética de peixes. Em 2007 iniciaram-se os trabalhos com marcadores moleculares em peixes, e em 2009 deu-se o início de trabalhos com anfíbios, e também a associação da biologia da reprodução com a genética.

A falta de conhecimentos sobre a distribuição geográfica e os ambientes ecológicos dos peixes de água doce da América do Sul constitui um sério obstáculo ao sucesso de estudos ao nível de comunidades bióticas e de averiguação de suas distribuições e de possíveis mecanismos evolutivos que possam ter ocorrido durante o processo de especiação. A dispersão pode limitar a variedade de espécies e conseqüentemente a diversidade de comunidades. O uso de informações filogenéticas é fundamental para o entendimento dos aspectos biogeográficos e de variação espacial das espécies, visto que a biogeografia histórica fornece as hipóteses necessárias para o entendimento da origem da diversidade do grupo.

A grande maioria das espécies apresenta constituição cariotípica, sequências do DNA mitocondrial e estratégia reprodutiva características, resultantes de sua história evolutiva, em que a interação com o ambiente é um aspecto fundamental.

Neste contexto, no presente trabalho busca-se, através da análise citogenética básica e molecular, da análise de marcadores do DNA mitocondrial e do ciclo reprodutivo das espécies, contribuir para um melhor conhecimento de nossa fauna de anamniotas e sua biodiversidade, da compreensão da evolução cariotípica dos gêneros e das famílias, desempenhando um importante papel na diagnose de espécies crípticas bem como de sinónimas que possam ocorrer, auxiliando desta forma a taxonomia, sistemática, biogeografia e subsidiar propostas de preservação, manejo e conservação.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### **BEM ESTAR ANIMAL: A ÉTICA NA PESQUISA COM ANIMAIS**

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vilma A. Ferreira de Godo**

**Pós-graduação: Biologia Celular – Fisiologia do Hepatócito  
Docente/Pesquisadora do Departamento de Ciências Fisiológicas – DCF/UEM  
Coordenadora do CEUA/UEM**

“É possível ser ético com os animais humanos e não ser ético com os animais não humanos?”

Inicialmente é importante lembrarmos rapidamente os conceitos de ética, sciência e bem-estar. Denominamos ética o “conjunto de valores que definem o que quero, posso e devo. Nem tudo que quero eu posso, nem tudo que posso eu devo e nem tudo que devo eu quero” (Mário Sérgio Cortella). A sciência é a denominação científica da capacidade dos animais de experimentar sensações agradáveis e desagradáveis. Um ser senciente deve ter uma organização biológica que permita avaliar ações e riscos, ter memória, sentimentos e um certo grau de consciência. Dessa forma, são biologicamente considerados animais sencientes todos os vertebrados, os invertebrados moluscos lula e polvo, e o crustáceo camarão. O conhecimento humano de que existem animais não-humanos sencientes nos torna co-responsáveis pelo seu sofrimento.

O estudo científico formal do bem-estar animal - ciência do bem-estar animal – é recente com seu início datado de 50 anos atrás. Bem-estar é um conceito complexo com três frentes que vão muito além de impedir a crueldade, abrange promover o conforto do animal e ser pré-requisito de uma boa metodologia científica. Que resultados podemos esperar de uma pesquisa realizada com animais maltratados, deprimidos e doentes? Compreende avaliar se o animal está bem fisicamente (boa saúde, produtividade e reprodução), se o animal está se sentindo bem (sem dor, tristeza, depressão) e se o animal está sendo capaz de expressar comportamentos naturais de sua espécie (pastar, roer, fazer ninhos).

Bem-estar animal é uma condição dinâmica e não estática, não significa impedir que os animais desenvolvam sentimentos negativos, que são naturais e adaptativos. O objetivo é evitar que os animais estejam em uma condição onde experimentem sentimentos negativos e não possam mudar a situação ou adaptar-se a ela. Basicamente, o nível de bem-estar animal é determinado pela avaliação das cinco liberdades: livres de fome e sede; livres de desconforto;



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

livres de dor, lesão e doenças; livres para expressar seu comportamento natural; e livres de medo e estresse.

O pioneirismo no uso de animais na área médica remete a Grécia Antiga com Aristóteles e Hipócrates. Mas foi em 1859 que Charles Darwin (no seu livro A Origem das Espécies) deu suporte científico para que os resultados com modelos animais pudessem ser extrapolados para seres humanos.

Na atualidade o modelo animal é usado em todos os ramos da pesquisa biológica/biomédica, desde que o fenômeno do estudo seja semelhante ao fenômeno em seres humanos. Exemplos relevantes dos avanços nas pesquisas básicas obtidas por experimentação animal são as vacinas, os antibióticos, os analgésicos, a insulina e os anestésicos, dentre outros. Atualmente calcula-se que são utilizados aproximadamente cem milhões de vertebrados por ano na pesquisa. Sendo que aproximadamente noventa por cento são ratos, camundongos, coelhos e cães.

Cientificamente, a primeira grande referência conceitual no tocante ao controle da experimentação animal foi proposta por Russel & Burch (1959) na obra Os Princípios da Técnica Experimental Humana. Nesta obra foi estabelecido a adoção dos 3 Rs: substituição (replacement) dos animais por métodos alternativos, aprimoramento (refinement) dos procedimentos experimentais e redução (reduction) do número dos animais utilizados.

Historicamente, dois grandes eventos mundiais relacionados à crueldade e maus tratos com humanos foram importantes para o curso da experimentação animal.

Devido a divulgação das atrocidades praticadas por cientistas em experimentos envolvendo seres humanos na Segunda Guerra Mundial, foi elaborado o Código de Nuremberg (1949) preconizando que “os experimentos em seres humanos devem ser embasados em resultados obtidos primeiro na experimentação animal não-humana. Ainda, com o aumento no número de pesquisa pós-guerra a Associação Médica Mundial elaborou a Declaração de Helsinque (1964) onde “considerou indispensável o uso de animais não-humanos em pesquisas biomédicas para o progresso da medicina” (fase pré-clínica de testes). Embasados e respaldados por esses dois documentos, os trinta países que possuem leis que regulamentam a utilização de seres humanos em pesquisas reconhece como necessária a fase de testes em animais não-humanos. E adotam com rigor o princípio dos 3Rs: substituir o



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

animal quando possível, refinar/aprimorar técnicas que diminuam o sofrimento animal e que reduzam o número de animais utilizados.

Na América Latina somente Brasil, México e Uruguai regulamentam a experimentação animal. No Brasil somos regulamentados principalmente pelo Artigo 225 da Constituição Federal de 1988. O referido artigo é, por sua vez, regulamentado pela Lei Arouca de 2008 e suas Normativas/Orientações Técnicas, que criaram o CONCEA (Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal) dentro do MCTI (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação) e as CEUAs (Comissões de Ética no Uso de Animais) dentro das Instituições de Ensino e Pesquisa. A legislação brasileira controla o uso de animais vertebrados na pesquisa determinando as condições necessárias de alojamento, sanitarismo, anestesia, analgesia e eutanásia por exemplo.

No entanto, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) ainda exige testes em animais para quase todos os produtos e ingredientes novos que venham a ter contato, que sejam ingeridos ou utilizados por humanos. Em julho 2015 a Agência anuiu os dezessete métodos alternativos validados pelo CONCEA em julho de 2014 nas petições para registros e controle de serviços e produtos sujeitos a vigilância sanitária (as empresas e instituições tem 5 anos para se adaptarem e substituírem os animais). No entanto, esses métodos alternativos não foram desenvolvidos no Brasil, e aí temos outro grande problema a ser resolvido.

Há grandes diferenças no âmbito político, social e econômico entre os países que regulamentam a experimentação animal no mundo, portanto, o desenvolvimento/validação de métodos alternativos ficam comprometidos. Por exemplo, é necessário de 1 a 3 milhões de euros e aproximadamente 10 anos para validar um método alternativo no mundo. A Comunidade Européia para validação de métodos alternativos gasta aproximadamente 50 milhões de euro/ano nestes estudos. Ou seja, no Brasil somos limitados pelo escasso financiamento na área de educação/pesquisa, portanto, a velocidade de pesquisa nesta área é lenta. Em 2015 saiu o primeiro edital do CNPq para fomento de pesquisa na área de desenvolvimento de métodos alternativos. De imediato, o que podemos fazer é adotar a cooperação internacional como estratégia para acelerar esse processo.

Tenho por fim, dois pontos importantes a ressaltar. Nenhum pesquisador faz experimentação em animais por alegria ou prazer. O sonho de todos os pesquisadores é não



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

precisar mais usar animais. Para os órgãos de fomento e instituições de ensino a pesquisa animal também não é a ideal pelo custo elevado. Ou seja, não há nenhum desejo velado de que essa situação se perpetue. Mas, a realidade mundial é que a abolição total e imediata do uso de animais na pesquisa é utopia. É impossível o desenvolvimento imediato de métodos alternativos para todas as pesquisas com animais. Ou seja, os animais continuarão a serem utilizados na pesquisa - quer queiramos ou não.

Portanto, nossa obrigação como pesquisadores é trabalhar no sentido de usar os métodos alternativos validados, gerar e manter o bem-estar dos animais nas pesquisas onde não há alternativa, e informar a comunidade leiga que maus tratos aos animais e uso de animais na pesquisa são assuntos completamente diferentes.

Cabe a vocês jovens pesquisadores um maior envolvimento com essa questão: conheça o comportamento e a biologia do seu animal experimental; identifique dentro dos modelos experimentais do seu laboratório qual é o mais adequado à sua pesquisa; conheça as condições ambientais existentes no seu biotério e as necessárias para o bem-estar do seu animal; conheça a legislação vigente sobre o assunto; conheça e pratique as técnicas de manejo adequadas; conheça e pratique os procedimentos experimentais básicos a serem executados nos seus animais para evitar estresse, dor e sofrimento desnecessários e promover uma eutanásia adequada.

As novas palavras de ordem são antigas, conheça e pratique! A prática sem o conhecimento e o planejamento adequado pode levar sua pesquisa ao fracasso. E essa não pode ser a pesquisa que justifica o uso de animais.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### A IMPORTÂNCIA DA INTERNACIONALIZAÇÃO NA PÓS-GRADUAÇÃO: ALGUMAS PREMISSAS FUNDAMENTAIS

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Evanilde Benedito**  
**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM**  
**Laboratório de Ecologia Energética - UEM**

A palavra “universidade” tem a sua origem na idade média e foi cunhada no latim “UNIVERSITAS”, que significa, ‘universalidade’. Sendo assim, a própria universidade tem dimensão internacional.

Mas, o que significa internacionalizar-se? Qual o sentido da internacionalização no âmbito da pós-graduação?

No Brasil, as Universidades são recentes, enquanto na América Latina este processo é muito mais antigo (século XVI). Estabeleceram-se entre 1930 e 1940, e consistiu da reunião de docentes e pesquisadores europeus, além de brasileiros formados no exterior. Portanto, era eminentemente internacional, e foi esta cooperação inicial que promoveu uma rápida propulsão na pós-graduação. Em 1951 foram criadas as agências de fomento (Capes e CNPq), consideradas instrumentos fundamentais para o desenvolvimento do país.

A cooperação internacional na pós-graduação pode ser dividida em três fases: Fase 1 – anos 1930 – surgimento das primeiras universidades, com forte presença dos docentes estrangeiros; Fase 2 – anos 1970 – incremento dos programas de cooperação internacional; e Fase 3 – a atual, caracterizada pelo trabalho conjunto em programas de pesquisa e intercâmbio de docentes e estudantes associados aos projetos (carácter simétrico).

Nesta última fase a globalização e as facilidades de integração internacional permearam os processos acadêmicos, e em consequência, constatou-se um aumento na evasão de cérebros. Essa migração foi maior para os Estados Unidos, França e Alemanha, onde as condições de trabalho, financiamento e facilidades na cooperação internacional são maiores, especialmente a europeia para os últimos países citados. A própria presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Helena Nader afirma que fazer ciência no país hoje é “uma verdadeira corrida de obstáculos... quando vence um, logo aparece outro” e acrescenta “a ciência no país só não está em um patamar pior porque é feita com qualidade e os pesquisadores são teimosos”.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Atualmente, a política brasileira é uma ameaça ao desenvolvimento científico, basta mencionar a PEC 241 (Proposta de Emenda à Constituição 241/16), que impõe teto dos gastos públicos, limitando os investimentos com a Educação pelos próximos 20 anos. Neste contexto, o Brasil não tem nenhuma universidade entre as 200 melhores do mundo. A Universidade de São Paulo deixou a posição 158 em 2012 e encontra-se em 2016 ocupando a posição entre 251 a 300, segundo Times Higher Education.

Neste contexto, quais são os alvos a serem atingidos visando alcançar uma maior internacionalização na pós-graduação?

- Contratar professores estrangeiros?
- Realizar projetos de pesquisa em parceria?
- Oferecer cursos em inglês?
- Oferecer cursos em português para estrangeiros?
- Intercambiar recursos humanos?

Segundo dados da Capes a área de Ciências Biológicas ocupou os últimos lugares no rank daqueles em que o número de bolsas foi oferecido em 2013, quando o programa Ciência sem Fronteiras estava em expansão. Destaca-se ainda que bolsas de doutorado e doutorado sanduíche representavam uma pequena parcela, se comparadas às bolsas de graduação.

Vale destacar que a internacionalização não deve almejar uma simples aquisição de renome internacional da instituição. Ao contrário, deve ser pautada por políticas de internacionalização que representem ferramentas a serviço da formação de discentes e capacitação de docentes e pesquisadores, em busca de um perfil de universidade de classe mundial. Mas, o que é ser uma universidade de classe mundial? É priorizar uma agenda comum de ensino, pesquisa e extensão internacional. E, neste foco, a internacionalização deixa de ser mais uma opção e a pós-graduação passa a adquirir status de excelência internacional.

Para atingirmos esta excelência com vistas a uma internacionalização na pós-graduação, quais seriam os alvos básicos para o PGB?





# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

1. Conhecer o cenário atual de internacionalização do programa: identificar instituições internacionais de relevância e de interesse, e formalizar as parcerias em curso, incluindo a formação de redes;
2. Estabelecer o perfil internacional do Programa: criação do site em diferentes idiomas;
3. Realizar workshops para a identificação de parceiros internacionais: usufruir dos apoios da Capes e CNPq para a vinda de pesquisadores estrangeiros;
4. Formalizar disciplinas internacionais: oferecer disciplinas criadas e compartilhadas com colaboradores de instituições estrangeiras;
5. Incentivar títulos compartilhados: promover a criação de doutorado bipartites ou multipartites;
6. Estimular a colaboração de professores visitantes;
7. Organizar e divulgar as oportunidades internacionais existentes: bolsa sanduíche; duplo diploma; financiamentos; mobilidades, etc.

“Traduzindo”: o que significa internacionalizar-se? Significa garantir que os profissionais formados estejam mais preparados para viver e trabalhar num mundo mais interconectado.

### Referências

- FEARNSIDE, P. M. 2016. Brazilian politics threaten environmental policies. *Science*, 353(6301): 746-748.
- GEOCAPES. <http://geocapes.capes.gov.br/geocapes2/> acesso em 3/11/2016.
- GOERGEN, P. 2012. A internacionalização dos programas de pós-graduação. *Revista Espaço Pedagógico*, 19(2): 247-257, 2012.
- LAGE, T. S. R. 2015. Políticas de internacionalização da Educação Superior na região norte do Brasil: uma análise do Programa ciência sem fronteiras na Universidade Federal do Tocantins. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Regional, Universidade Federal do Tocantins. 183p.
- SILVEIRA, M. M. 2011. Competências estratégicas na internacionalização da Fiocruz: o programa de Moçambique. Dissertação de Mestrado Profissional em Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz. 106p.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

## **O VENENO NOSSO DE CADA DIA: AS SUBSTÂNCIAS CANCERÍGENAS A QUE ESTAMOS EXPOSTOS TODOS OS DIAS**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carmem Lucia de Mello Sartori Cardoso da Rocha**  
**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM**

O objetivo desta palestra é apresentar as substâncias que causam danos ao material genético, levando a doenças degenerativas como o câncer, mas também comprometendo o funcionamento saudável do organismo e favorecendo distúrbios de vários tipos bem como o envelhecimento.

Os danos gerados por estas substâncias nos nossos genes causam distúrbios de dois tipos: mutações somáticas, em que algumas células de um tecido sofrem alteração nas receitas dos genes, resultando em descontrole da proliferação celular e conseqüentemente tumores, ou comprometimento das funções dessas células, causando disfunções metabólicas, degeneração de tecidos e perdas de funções importantes de algum órgão ou tecido; e alteração nos padrões de regulação de genes, resultando nos mesmos efeitos já citados.

O câncer é um conjunto de doenças que apresentam em comum a multiplicação descontrolada de células, causadas por mutações em genes que controlam a divisão celular ou o reparo do material genético ou a morte programada que elimina células geneticamente danificadas.

A grande maioria das substâncias cancerígenas são mutagênicas, ou seja, causam mutação em genes. Por esse motivo, essas substâncias podem também causar muitos outros tipos de anomalias genéticas, dependendo do gene que for danificado.

O fumo é um veículo de muitas substâncias genotóxicas, entre as cerca de 5.000 substâncias que são liberadas quando ocorre a sua queima. Essas substâncias são responsáveis por aumentar o risco de câncer de boca, de faringe, de laringe, de pulmões e de estômago, diretamente e câncer de outros órgãos indiretamente, como câncer de mama, além de problemas circulatórios, responsáveis por morte, por amputações de membros e por impotência sexual. Não é por acaso que o tabagismo é considerado pela Organização Mundial de Saúde como a maior causa evitável de morte no mundo.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

O álcool, além de todas as conhecidas consequências familiares, profissionais e sociais para o alcoólatra, provoca danos genéticos graves, levando a câncer de boca, garganta, estômago e fígado, além de danos ao fígado e rins.

A alimentação é o capítulo onde encontramos o maior número de substâncias cancerígenas, agrupadas em 4 grandes grupos de origem: a) a partir do desequilíbrio alimentar, b) a partir dos processos de preparo dos alimentos, c) a partir dos aditivos dos alimentos industrializados e d) a partir das contaminações dos alimentos.

Os desequilíbrios alimentares são representados na dieta ocidental, principalmente pelo excesso de consumo de carboidratos (arroz, pães e bolos com farinha branca e doces), carne e gorduras (carne gorda, embutidos e frituras) e pela falta de fibras (grãos e farinhas integrais e legumes) vegetais crus (saladas e frutas) e água.

No quesito preparo dos alimentos, é importante destacar a fritura, pois este processo, além de acrescentar à comida grande quantidade de óleo, expõe o alimento a altas temperaturas, levando a formação de compostos muito tóxicos e cancerígenos, principalmente quando se fritam alimentos ricos em amido, como a adorada batatinha ou ricos em proteínas, como as carnes e os embutidos. Outro tipo de preparo muito comum é o de assar com a queima de madeira ou carvão, como é o caso do churrasco e dos defumados. Esse processo provoca a contaminação do alimento com os hidrocarbonetos que são liberados na fumaça da queima da madeira ou carvão, entre os quais estão algumas das mais potentes substâncias cancerígenas como o benzopireno.

Nos alimentos industrializados ocorre uma grande quantidade de aditivos, muitos dos quais são cancerígenos. Os conservantes dos embutidos (salsicha, presunto, salame, mortadela) são na maioria, nitratos e nitritos que, no estômago reagem com as aminas dos alimentos, formando as nitrosaminas, que são compostos cancerígenos. Muitos corantes são também tóxicos e alergênicos. Os adoçantes sacarina, ciclamato de sódio e aspartame são comprovadamente cancerígenos. Os emulsificantes encontrados nas margarinas, chocolates, refrigerantes e sucos favorecem a assimilação de substâncias tóxicas dos alimentos, no intestino. O glutamato monossódico, encontrado nos temperos em geral provoca irritação no estômago, contribuindo para o câncer de estômago. Os leites longa vida tem com frequência



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

acrescentado o formol como conservante, com grande risco para a saúde do consumidor. Um aditivo muito comum, também ilegal como o formol do leite, é o bromato no pão francês.

Como contaminantes nos alimentos, os mais comuns são as toxinas produzidas por fungos que crescem nestes produtos, principalmente grãos como o amendoim e a canjica e em doces. Tão comum como esses, estão os agrotóxicos, encontrados em grande parte dos produtos de origem vegetal como as frutas, as verduras e o óleo de soja. Se não se conhece a procedência do produto, é melhor optar pelos orgânicos. O óleo de milho e o de girassol são seguros. Os resíduos de embalagens como o bisfenol A do plástico quando é aquecido no micro-ondas e tem contato com o alimento quente são extremamente tóxicos. As carnes de boi e de frango com frequência apresentam contaminação de hormônios que são cancerígenos para a espécie humana.

Os venenos domésticos também constituem um perigo muito frequente. Devido a propagandas criminosas, a população é levada a acreditar que os inseticidas são seguros porque “matam só os insetos”, o que é mentira. Os inseticidas causam intoxicação com frequência e muitos deles são comprovadamente cancerígenos. O seguro é aplicar no ambiente e sair dele, somente retornando após arejar para que o inseticida seja eliminado. Os inseticidas de tomada, à base de piretroides, também não podem ser aspirados como o bebezinho no berço, das propagandas. Eles causam distúrbios no sistema nervoso de crianças e inibem a produção de serotonina, causando quadros graves de depressão em crianças e adultos.

Além de todas estas substâncias, ainda temos que enfrentar um grande agente tóxico que é o estresse. Pesquisas comprovam que ele está diretamente relacionado ao desencadeamento de processos de alergia, de doenças autoimunes, de predisposição a infecções, de distúrbios psiquiátricos como depressão, ansiedade, pânico e bipolaridade, além de diversos tipos de câncer. Organizar a rotina de trabalho e compromissos, evitar relacionamentos conflituosos e parasitas e praticar meditação são medidas preventivas.

Os antídotos a estes venenos são as frutas ricas em vitaminas principalmente A e C, uvas ricas em resveratrol, cogumelos, couve, brócolis, ricos em compostos anticancerígenos e muitos outros alimentos. É só escolher a saúde.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

# RESUMOS



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

# BOTÂNICA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO ESTADO ATUAL DA CONSERVAÇÃO DA  
ESPÉCIE *Dicksonia sellowiana* (PRESL.) HOOKER**

**Cristina Guilherme de Almeida**  
Faculdade Integrado de Campo Mourão

**Adriana Maria Lemes**  
Faculdade Integrado de Campo Mourão  
adrianalemes1995@hotmail.com

**Bruna de Souza Tatara**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

### **Introdução**

A espécie *Dicksonia sellowiana* pertence ao grupo das pteridófitas é uma espécie de samambaia arborescente, conhecida popularmente por xaxim ou samambaiçu. A planta já foi utilizada amplamente para decoração ou obtenção de material fibroso que é encontrado em seu caule, que se trata de entrelaçados de raízes que fazem ótima absorção. Os materiais fibrosos já foram destinados a fabricação de vasos e substratos para cultivar orquídeas e outras plantas ornamentais. (SCHMITT *et al.*, 2005).

Conhecida também como xaxim-bugio, samambaiçu-imperial e feto-arborescente, possui seu cáudice com raizame adventício, de até 1 metro de diâmetro e de 5 metros de altura e com folhas bipinadas de 1 a 5 metros de comprimento ou de 2 a 4 metros de altura. (BIOND *et al.*, 2009). Essa espécie que vive em florestas dos sul do Brasil, ocorrendo em abundância na Floresta Ombrófila Mista e em pequenas porções da Floresta Ombrófila Densa. (BIOND *et al.*, 2009).

Estudos empíricos estimam que a espécie, uma vez cortada, leva até 50 anos para se tornar adulta novamente. As samambaias arborescentes em geral possuem crescimento muito lento, sendo atualmente o grande problema de uma espécie explorada comercialmente desde a década de 1940. (MIELKE, 2002).

A exploração intensiva das populações de *D. sellowiana* a destruição do habitat natural e a escassez de dados sobre o comportamento de suas populações fizeram com que a espécie fosse incluída na lista das Espécies da Flora em Perigo de Extinção. (MANTOVANI, 2004) e na lista oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção pela Portaria



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

37-N/1992 (BRASIL, 1992). No estado do Paraná, foi instituída pela Superintendência Estadual do IBAMA a Ordem de Serviço de nº 47/1992, disciplinando o uso de xaxim pela exigência do plano de manejo (PARANÁ, 1992).

O estado de conservação atual da *D. sellowiana* é considerado como vulnerável devido à extração indiscriminada para produção de artefatos confeccionados com a capa de raízes adventícias que cobrem o caule e a utilização da massa fibrosa como substrato (WEBER *et al.*, 2015).

Embora a distribuição geográfica de *D. sellowiana* seja ampla no território nacional, a sua exploração comercial compromete a conservação da mesma. Junta-se a isso, a descaracterização da formação vegetal na qual a espécie desempenha um importante papel fisionômico e florístico. Essa descaracterização promove a diminuição da disponibilidade de microhabitats para várias espécies epifíticas, o que torna evidente que medidas de proteção da espécie são necessárias para a preservação da mesma e dos ecossistemas associados. (SANTOS, 2011).

Atualmente, o que está auxiliando na preservação da espécie *D. sellowiana* é a utilização da fibra de coco, a qual se mostra como uma boa alternativa de substituição do xaxim, pois além de ajudar a espécie, dá destino adequado para as toneladas de casca de coco verde que, no passado, eram descartadas na natureza (VENTURI, 2012).

Desta forma, a substituição de xaxim de samambaiçu pelo coco verde é a tendência mais sensata e ecologicamente correta para destinação dos resíduos sólidos gerados e conseqüente preservação da espécie que já foi tão explorada pelo homem, e que hoje está sob sérios riscos de ser extinta da natureza. (ASSIS *et al.*, 2005).

Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi apresentar algumas considerações a respeito do estado atual da espécie e os fatores que levou sérios riscos de extinção. Atualmente, a substituição do xaxim de samambaiçu por xaxim de fibra de coco está auxiliando na preservação da espécie.

### Material e Métodos

A metodologia utilizada neste estudo foi do tipo qualitativa, por meio de revisão bibliográfica. A pesquisa bibliográfica é definida como sendo a pesquisa desenvolvida a partir





# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. A principal vantagem desse tipo de pesquisa está no fato de permitir uma ampla cobertura do tema pesquisado.

A pesquisa bibliográfica utilizada neste estudo teve como base a análise de artigos científicos sobre o tema “Atual situação da planta xaxim”. Foram utilizados como termos de busca: atual situação da planta xaxim; utilização do xaxim; xaxim ameaçado; xaxim; substratos alternativos ao xaxim. Os artigos foram encontrados em sites de busca consagrados.

### **Resultados e Discussão**

Constatou-se que embora ações para a preservação e o manejo da espécie *Dicksonia sellowiana* terem sido adotados e até mesmo assegurados em legislação específica, o longo histórico de exploração comercial da espécie, a submete ainda aos riscos de extinção na natureza (SANTOS, 2011). Esforços têm sido empregados para amenizar a exploração e extração do xaxim na natureza, um exemplo é a utilização da fibra do coco para fins ornamentais em substituição ao xaxim. Este material se mostra como alternativa bastante promissora e ecologicamente adequada (ASSIS *et al.*, 2005). No entanto, a respeito disso, a *D. sellowiana* ainda inspira ações conservacionistas, pois, além da exploração a qual é submetida, a destruição do seu habitat é também fator de riscos à manutenção e permanência dessa espécie na natureza.

### **Conclusão**

Conclui-se com esse trabalho que a espécie *Dicksonia sellowiana* se encontra sob sérios riscos de ser extinta da natureza, tanto pela exploração como pela destruição de seu habitat. Medidas conservacionistas e ações de manejo associadas à substituição do xaxim por outros materiais são ações promissoras no sentido de minimizar os riscos de extinção da espécie.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### Referências

BIONDI, D. et al. Caracterização de *Dicksonia sellowiana* Hook. Em povoamento de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. **Revista Cerne**, Lavras, v. 15, n. 4, p. 453-459, out./dez. 2009.

BRASIL. **Portaria IBAMA nº 37-N, de 3 de abril de 1992**: Reconhece como Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção a relação que se apresenta. Brasília, 1992.

MANTOVANI, M. **Caracterização de populações naturais de Xaxim (*Dicksonia sellowiana* (Prel.) Hooker), em diferentes condições edafo-climáticas no Estado de Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MIELKE, C. J. E. **Análise da cadeia produtiva e comercialização do Xaxim, *Dicksonia sellowiana*, no Estado do Paraná**. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias) -Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

PARANÁ. **Ordem de Serviço nº 47**: disciplinando o uso do xaxim através da exigência do Plano de Manejo. Curitiba, 1992.

SANTOS, J. Estrutura populacional de *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae) no Brasil: Subsídios para a conservação. Dissertação (Pós-graduação em Botânica) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

SCHMITT, L. J. et al. Aspectos florísticos e ecológicos de Pteridófitas epifíticas em cáudices de *Dicksonia sellowiana* Hook. (Pteridophyta, Dicksoniaceae), São Francisco de Paula, RS, Brasil. **Revista Pesquisas**, São Leopoldo, n. 56: 161-172. 2005.

VENTURI, V. Coco: qual destino dar a casca? **Revista A Lavoura**, n. 690. 2012.

WEBER, S. F. et al. Dinâmica e estrutura da espécie *Dicksonia sellowiana* Hook. Em remanescente de floresta ombrófila mista. **Revista Nativa**, v. 03, n.03, p. 171-178, jul./set. 2015.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**ESTUDO MORFOLÓGICO E ANATÔMICO DE ESPÉCIES DE *Cordia*  
OCORRENTES NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO CAIUÁ, PARANÁ**

**Vanessa Galina**  
Universidade Estadual de Maringá – UEM

**Polyanna Simão Saibert**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Mariza Barion Romagnolo**  
Departamento de Biologia – DBI/UEM

**Luiz Antônio de Souza**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Adriana Lenita Meyer Albiero**  
Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
[almbiero@uem.br](mailto:almbiero@uem.br)

### **Introdução**

No Paraná, dentre as diversas formações florestais, a Florestal Estacional Semidecidual estendia-se em forma de arco desde o sudoeste paranaense até a porção nordeste na bacia hidrográfica do Itararé, correspondendo a 37,6% da cobertura vegetal do estado, atualmente restam apenas 3,4% desse total, ocupando o posto de formação mais ameaçada do estado (RAMOS *et al.*, 2010). Nesse contexto, a Estação Ecológica do Caiuá em Diamante do Norte, região noroeste, representa um importante remanescente florestal de grande diversidade e uma área relevante para pesquisas sobre a biodiversidade brasileira e conservação da Mata Atlântica neste estado.

O desmembramento de habitats na Mata Atlântica é um dos mais sérios problemas ecológicos, causando o desaparecimento de espécies antes mesmo de serem conhecidas e estudadas. As pesquisas científicas envolvendo produtos naturais na busca por novos isolados a partir de plantas, não apresentam grande quantidade de dados que possam ser usados para sua caracterização e os quais são imprescindíveis para a futura utilização e a obtenção de substâncias ativas de interesse medicinal e farmacológico (ELISABETSKY, 2003).

Para identificação de espécies vegetais é fundamental o uso do estudo morfológico e anatômico, onde diversos marcadores podem ser utilizados para diferenciação, utilizados para



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

a prospecção fitoquímica e farmacológica, bem como para a valorização de características de interesse para a taxonomia.

Dados do levantamento florístico da estação ecológica mostram grande número de espécies de interesse medicinal dentre as quais estão algumas espécies de *Cordia* (Boraginaceae) apresentam uso popular para o tratamento de reumatismo, dor menstrual, doenças relacionadas a bexiga e úlceras gástricas (DAVID, 2007).

Em *Cordia* (Boraginaceae) destaca-se *Cordia verbenacea* DC., bem como outras espécies como *Cordia americana* (L.) Gottschling & J.S.Mill, *Cordia ecalyculata* Vell. e *Cordia trichotoma* Vell. referenciadas na literatura por estudos que avaliam seus componentes químicos e também ações farmacológicas.

Uma vez que os aspectos mais enfocados na pesquisa com plantas medicinais envolvem estudos químicos, farmacológicos e microbiológicos, sem incluírem os estudos das características morfológicas e anatômicas. Este trabalho visou realizar a descrição de caracteres morfológicos e anatômicos das folhas de *C. americana* e *C. ecalyculata* e *C. trichotoma*, para a valorização do uso medicinal, além de colaborar para a conservação e reconhecimento da biodiversidade dos fragmentos florestais do noroeste do Paraná.

### Material e Métodos

O material vegetal foi coletado na Estação Ecológica do Caiuá, em Diamante do Norte - PR, armazenado em FAA 50% e, conservado em álcool 70%. As lâminas semipermanentes foram elaboradas com secções transversais e paradérmicas feitas à mão livre com lâmina de aço simples, coradas com Azul de Astra e Safranina a 1%, observadas em microscópio de luz com sistema de captura de imagens. Amostras das folhas foram analisadas ao microscópio eletrônico de varredura (MEV) e realizados histoquímicos.

### Resultados e Discussão

As folhas de *C. americana* apresentam limbo simples, obovado a elíptico, ápice cuneado, base aguda a cuneada e margens serrilhadas no terço superior da lâmina foliar, em *C. ecalyculata* o limbo elíptico tem ápice acuminado, base aguda e margens inteiras. Em ambas espécies a folha é glabra e *C. ecalyculata* apresenta cistólitos na face adaxial. Em *C.*



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

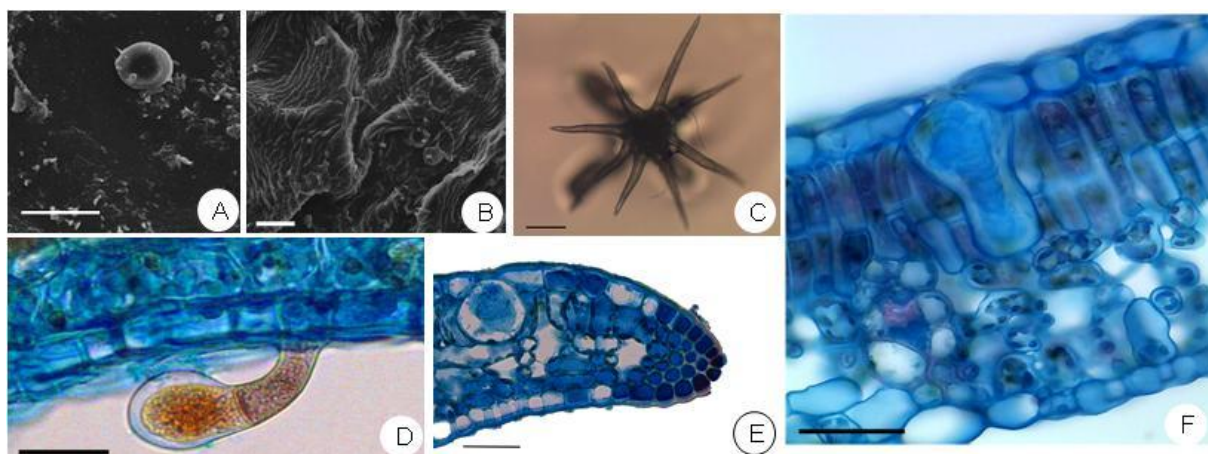
De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

*trichotoma* as margens são levemente onduladas e o limbo simples mostra tricomas tectores do tipo estrelado e cistólitos na face adaxial. Para distinção entre as espécies descritas pode se destacar, a morfologia da lâmina foliar, aspectos da superfície foliar com destaque para os litocistos em *C. ecalyculata* (Figura 1A), a cutícula e a deposição de ceras epicutulares (Figura 1B) em *C. americana*, bem como os tricomas tectores estrelados e glandulares em *C. trichotoma* (Figuras 1C e 1D) e as inclusões celulares os cistólitos.

A morfologia do pecíolo e a organização do sistema vascular também têm aspectos relevantes nas espécies estudadas. Como em *C. americana* a abundante quantidade de idioblastos cristalíferos contendo cristais prismáticos, a presença de colênquima anelar no parênquima cortical do pecíolo e na região do bordo foliar.

Os cistólitos em *C. ecalyculata* (Figura 1E) diferem de *C. trichotoma* (Figura 1F) com relação ao tamanho e características da deposição. Em *C. trichotoma*, a ocorrência dos diferentes complexos estomáticos e súber em diferenciação na face abaxial da nervura central foram observados. Os resultados dos testes histoquímicos (tabela 1) revelaram a presença de amido, compostos fenólicos e lipídicos.



**Figura 1** – A e B: *C. ecalyculata* (superfície); C e D: *C. americana* tricoma tector e tricoma glandular; E: *C. ecalyculata* (cistólito); F: *C. trichotoma* (cistólito).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**Tabela 1:** Resultados dos testes histoquímicos realizados em *C. americana*, *C. ecalyculata* e *C. trichotoma*.

Inclusões	Reagente	<i>C. a</i>	<i>C. e</i>	<i>C. t</i>
Amido	Lugol	+	+	+
Fenólicos	FeCl <sub>3</sub> 10%	+	+	+
Cutícula/Lipídios	Sudan III	+/+	+/+	+/+
Cutícula/Lipídios	Sudan IV	+/+	+/+	+/+
Cutícula/Lipídios	Sudan Black	+/+	+/+	+/+

**Legenda:** +/+ indica a positividade para dois compostos pesquisados, no caso cutícula e compostos lipídicos.

Aspectos morfológicos vegetativos podem apresentar grandes variações com relação ao tamanho, à forma, à textura das folhas e à pilosidade conforme o ambiente, e, portanto não podem ser o único parâmetro para distinção entre espécies. Segundo Metcalfe & Chalk (1950) as folhas dos membros de Boraginaceae são hipoanfiestomáticas, com estômatos anomocíticos, entretanto, em *Cordia* as folhas são hipoestomáticas, aspectos estes observados neste estudo. Estes autores afirmaram que algumas espécies podem apresentar estômatos acima do nível da epiderme, aspecto destacado neste estudo para *C. trichotoma*.

O sistema vascular do pecíolo apresenta um conjunto de feixes vasculares, cerca de 10 centrais, com feixes denominados de “subsidiários” voltados para o lado adaxial, este aspecto foi descrito por Metcalfe & Chalk (1950) para *Cordia*, confirmado para as espécies estudadas, destacando que os feixes vasculares são colaterais, o que foi relatado por Gatto (2004) para *C. trichotoma*.

Neste estudo os cristólitos estão nas células da epiderme adaxial em *C. ecalyculata*, como também observado por Saito (1986) e Arambarri (2008), e em *C. trichotoma*. Vale ressaltar que os cristólitos se apresentam de forma diferenciada sendo em *C. ecalyculata* arredondado e menor, e em *C. trichotoma* maior no sentido do comprimento e podendo alcançar até dois terços do mesofilo. Para Metcalfe e Chalk (1950) esta inclusão celular sofre grande influência dos fatores ambientais como, composição do solo, umidade, dentre outros, entretanto a ausência desta inclusão em *C. americana* não se justifica por estes fatores, uma vez que sua coleta foi realizada no mesmo local e nas mesmas condições das demais espécies, sendo esta característica, portanto um ponto para sua diferenciação. A abundante presença de idioblastos cristalíferos contendo cristais prismáticos de oxalato de cálcio em *C. americana* é



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

uma característica para sua diferenciação, uma vez que nas demais espécies os mesmos se fazem presentes, entretanto podem ser considerados raros quando comparados a quantidade observada nesta espécie.

### Conclusão

Os caracteres de morfologia e anatomia das folhas estudadas permitem colaborar para uma correta identificação e diferenciação entre *C. americana*, *C. ecalyculata* e *C. trichotoma*, ocorrentes na estação ecológica do Caiuá. Os aspectos marcantes para a diferenciação descritos serão úteis para complementar dos estudos sobre as espécies e colaborando para o uso racional da biodiversidade local.

### Referências

ARAMBARRI M. et al., **Leaf anatomy of medicinal shrubs and trees**. Bol. Soc. Argent. Bot. v. 43, 2008.

DAVID, J.P. et al. Radical scavenging, antioxidant and cytotoxic activity of Brazilian Caatinga plants. **Fitoterapia**, v.78, p.215–218, 2007.

ELISABETSKY, E. Etnofarmacologia como ferramenta na busca de substâncias ativas. In: SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed. rev. e atual. Porto Alegre: Ed. UFRGS, Cap. 6, p.87-99, 2003.

GATTO, M. A. S. **Morfo-anatomia e crescimento de *Cordia trichotoma* (Boraginaceae) no noroeste do Paraná**. Maringá: UEM, 2004. Tese (Mestrado) – Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, 2004.

METCALFE C. R. & CHALCK L. **Anatomy of the dicotyledons**. Oxford. University Press v. 2, p. 945-954. 1950.

RAMOS et al. **Floresta Estacional Semidecidual**. Série ecossistemas paranaenses. Curitiba: SEMA, v. 5, 2010.

SAITO, M. L. Morfodiagnose e identificação cromatográfica em camada delgada de chá de Bugre – *Cordia ecalyculata* Vell. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 67, p. 1-16, 1986.

**Fonte Financiadora**  
Fundação Araucária/UEM



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

## CANA-DO-BREJO (*Costus spicatus* (JACQ.) SW.): ESTUDO MORFOLÓGICO E ANATÔMICO DOS ÓRGÃOS VEGETATIVOS

Maria Júlia Camillo Silva  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

Adriana Lenita Meyer Albiero  
Departamento de Farmácia – DFA/UEM  
almbiero@uem.br

### Introdução

Popularmente conhecida como cana-do-brejo, *Costus spicatus* (Jacq.) Sw., pertence à Classe Liliopsida, Ordem Zingiberales, família Costaceae. É uma erva perene, monocotiledônea, rizomatosa, ereta, de folhas alternas, simples e inflorescência em forma de espiga terminal estrobiliforme, com brácteas de cor verde ou vermelha, e cálice e corola de róseo a vermelho e, fruto do tipo cápsula. Reproduz-se tanto por sementes como por rizomas. Ocorre principalmente na Mata Atlântica e na região amazônica, encontrada em locais úmidos.

Cana-do-brejo é popularmente utilizada como ornamental e também como medicinal, principalmente pela sua ação depurativa e diurética, para o alívio de infecções urinárias e na litíase renal. Externamente, o chá é empregado para aliviar irritações vaginais, leucorréia e no tratamento de úlceras, e pode ser utilizado também na forma de cataplasma (LORENZI & MATOS, 2002). Os rizomas são uma nova fonte de diosgenina, um precursor de hormônios esteróides.

Baseando-se na importância da espécie em questão e na escassez de estudos morfo-anatômicos sobre plantas medicinais, realizou-se este estudo com o objetivo de contribuir com a descrição das características morfológicas e anatômicas dos órgãos vegetativos de *Costus spicatus* (Jacq.) Sw., auxiliando no controle de qualidade de fitoterápicos e assim, contribuir para a sua valorização e seu uso racional e correto.

### Material e Métodos

O material vegetal foi coletado no Horto de Plantas Medicinais da UEM, fixado em FAA 50%, armazenado em álcool 70% e cortado transversalmente, com o auxílio de lâmina





# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

de barbear comum. Foi realizada a Microscopia Eletrônica de Varredura (M.E.V.) da superfície das folhas segundo Robbards (1978). Os estudos histoquímicos foram realizados para evidenciação de lipídios totais; alcaloides; compostos fenólicos; taninos; amido e proteínas. As fotomicrografias das lâminas preparadas foram obtidas por captura de imagens.

### Resultados e Discussão

*C. spicatus* é herbácea, com inflorescência avermelhada (Fig. 1), tem folhas simples, limbo obovado (Fig.2A), ápice agudo, base cuneada, margem inteira, com pecíolo simples curto e bainha longa que envolve o caule por completo (Fig. 2C) e, no ápice, há longos tricomas (Fig. 2D). As folhas são alternas, espiraladas e se inserem em uma haste ereta, sem ramificação, com regiões de nó bem definidas (Fig. 2E). O caule aéreo segue subterrâneo em forma de rizoma (Fig. 2B) pouco desenvolvido com catafilos nos nós. Dos rizomas partem raízes adventícias pouco desenvolvidas, nas regiões dos nós e internos (Fig. 2B). A inflorescência é do tipo racemo com brácteas avermelhadas na base e verdes no ápice recortado (Fig. 1), as flores são avermelhadas; visitadas por formigas. A folha é anfiestomática, o limbo em sua face adaxial apresenta estômatos tetracíticos e fina cutícula que se mostra levemente estriada no limite entre as células da epiderme (Fig. 3A), na face abaxial observou-se tricomas tectores em grande quantidade (Fig.3B - seta). A raiz é sifonostélica, poliarca e de xilema exarco, mostra periderme com súber desenvolvido, com quatro a seis estratos de células.

O córtex parenquimático apresenta espaços intercelulares proeminentes além de idioblastos oleíferos e cristalíferos. A endoderme apresenta espessamento em “U” e o cilindro vascular é esclerenquimático (Fig. 4). Waly (2009) descreveu a anatomia radicular destacando epiderme suberificada e a disposição poliarca no cilindro vascular, sem crescimento secundário, assim como foi observado no presente estudo. Na haste atactostélica, a epiderme é glabra, unisseriada, de células tabulares, recoberta por delgada cutícula, e sem estômatos. O córtex é formado por colênquima angular subepidérmico e por três a sete camadas células parenquimáticas isodiamétricas, com idioblastos contendo grãos de amido.

Feixes vasculares colaterais se alternam entre grandes e pequenos dispostos em arco delimitando a região cortical. A medula apresenta feixes vasculares colaterais de pequeno calibre, dispersos (Figura 5). Na bainha, a epiderme adaxial é glabra, cuticularizada, sem



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

estômatos e unisseriada. Hipoderme ocorre em ambas as faces e feixes vasculares com fibras floemáticas entremeiam o parênquima esponjoso, onde ocorre aerênquima. A epiderme abaxial, também unisseriada apresenta tricomas tectores (Fig.6).

No limbo foliar a epiderme adaxial unisseriada, apresenta tricomas tectores na região da nervura central. Logo abaixo observa-se hipoderme multisseriada. O mesófilo segue com um a dois estratos de parênquima paliçádico e parênquima esponjoso formado por três a sete camadas de células. O sistema vascular está constituído por feixes colaterais de maior e menor calibre. A hipoderme na face abaxial apresenta dois a quatro estratos de células menores quando comparadas com as da hipoderme adaxial. Na nervura central, há colênquima angular em estágios de diferenciação hipoderme abaxial apresenta mais estratos celulares (Fig. 7). Idioblastos cristalíferos contendo drusas e cristais prismáticos são observados em todo o limbo. Paes *et al.* (2009) descreveu a presença de hipoderme, cristais prismáticos, amido, tanino e alcaloides bem como a presença de estômatos tetracíticos, na lâmina foliar.

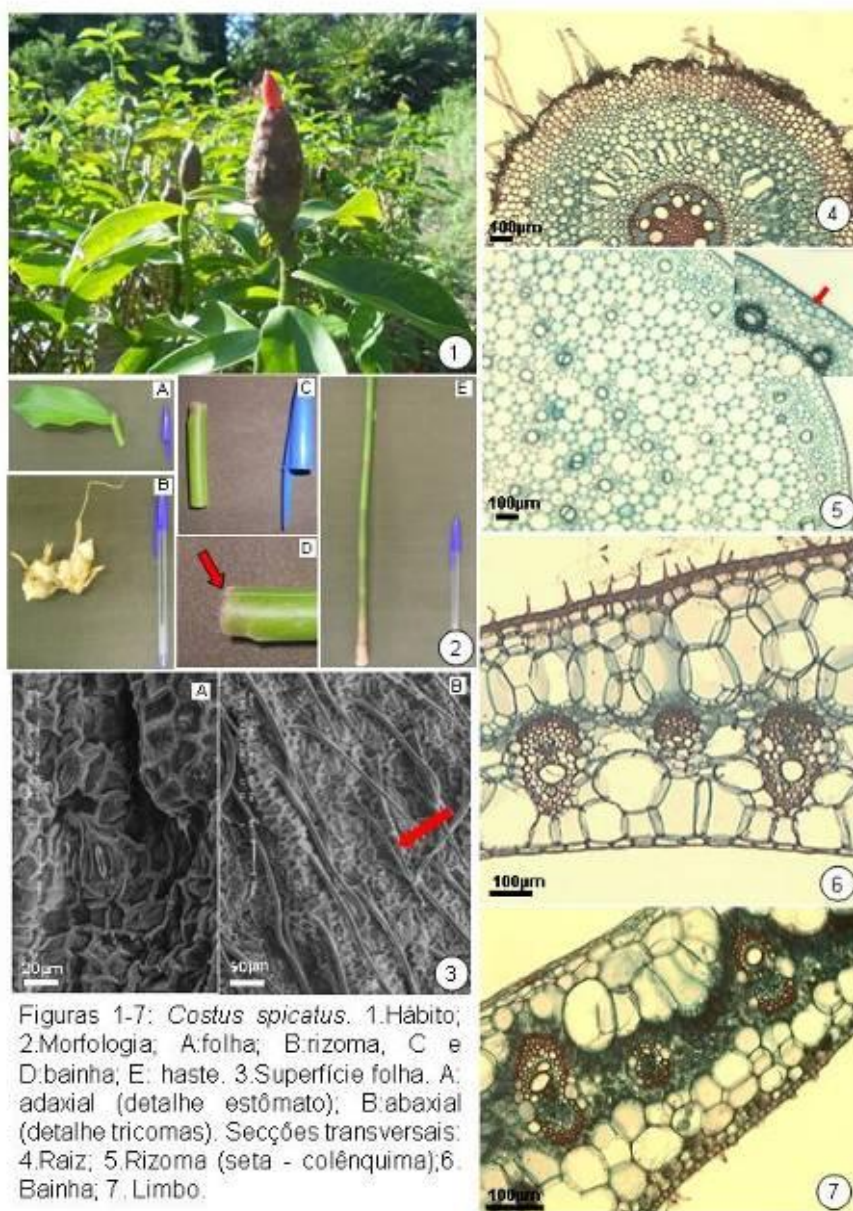
### Conclusão

Como elementos marcantes pra a distinção da espécie em estudo podem ser destacados na folha: localização e frequência dos tricomas na epiderme foliar, a presença de hipoderme, fibras e idioblastos cristalíferos e oleíferos; na haste: colênquima subepidérmico, no rizoma parênquima fundamental contendo amido e, na raiz, região cortical com grandes espaços intercelulares, endoderme com espessamento em U e idioblastos oleíferos.

### Referências

- ALBUQUERQUE, J.M. **Plantas Medicinais de Uso Popular**. ABEAS, Brasília,1989.
- LORENZI & MATOS, **Plantas medicinais no Brasil**, Editora Instituto Plantarum, Nova Odessa, 2002.
- PAES, L.S. et al. **Estudo da estrutura foliar de *Costus spicatus* sw. (pobre-velho) numa perspectiva anatômica e fitoquímica**. Anais IV CONNEPI, Belém – PA, 2009.
- ROBBARDS, A.W. **An introduction to techniques for scanning electron microscopy of plant cells**. pp. 343-444. In: Electron microscopy and cytochemistry of plant cells. New York: Elsevier, 1978.

WALY, N.M. **Verifying the Scientific Name of Costus [Saussurea lappa ((Decne.) C.B.Clarke.) – Asteraceae].** Jeddah King Abdulaziz University: Science, Vol. 21 No. 2, pp: 327-334, 2009.





# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### MORFOLOGIA DO FRUTO DE *Araucaria angustifolia* (BERTOL.) KUNTZE (ARAUCARIACEAE)

**Luiz Antonio de Souza**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada PGB/UEM

**Amanda Aparecida Oliveira do Carmo**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
oc.amanda@hotmail.com

**Rossana Catie Bueno de Godoy**  
Embrapa Florestas

#### **Introdução**

*Araucaria angustifolia* (BERTOL.) KUNTZE (Araucariaceae) é popularmente conhecida como “pinheiro-do-paraná” e se distribui no Brasil desde Minas Gerais e Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul, predominando nas áreas de Floresta Ombrófila Mista ou ocorrendo de forma isolada em Florestas Estacionais Semidecíduais (GARCIA, 2002; UDULUTSCH & DIAS, 2016). Apesar de ser posicionada sistematicamente entre as coníferas, suas sementes, que são envoltas por uma folha reprodutiva, de forma semelhante às sementes das angiospermas, protegidas pelo carpelo, diferenciam a espécie das demais gimnospermas (HERTEL, 1980), apesar de caracteres como formação de cone ou estróbilos reprodutivos e a presença de canais resiníferos sustentarem sua inclusão no grupo (JUDD *et al.*, 2009). Hertel (1959, 1976, 1980) realizou a caracterização da morfologia reprodutiva de *A. angustifolia*, porém empregou em sua descrição termos pouco utilizados atualmente e forneceu ilustrações botânicas de difícil interpretação. A literatura acerca do tema é antiga e de difícil acesso e trabalhos atuais não são encontrados.

Este trabalho teve como objetivo caracterizar morfologicamente o fruto de *A. angustifolia*, com base nos trabalhos de Hertel (1959; 1976; 1980), realizando atualizações no vocabulário botânico e produzindo material para consulta.

#### **Material e Métodos**

Estróbilos femininos foram coletados e processados no laboratório de Anatomia vegetal da Universidade Estadual de Maringá. Foram realizadas seções transversais e



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

longitudinais das pinhas e pinhões e imagens foram registradas e captadas em câmera fotográfica Canon (pegar modelo no lab) e microscópio de luz estereoscópico Leica com câmera digital. A caracterização morfológica foi feita com base na literatura pertinente (HERTEL, 1959, 1976, 1980; SOUZA, 2006 E SPJUT, 1994).

### Resultados e Discussão

Os cones ou estróbilos de *A. angustifolia* são considerados como ramos reprodutivos com folhas modificadas de diferentes tipos, que estão ligadas a um eixo curto e espesso, de natureza caulinar. O estróbilo feminino pode receber o nome de ginostrobilo (Fig. 1A) com folhas férteis denominadas de ginoporofilos ou megasporofilos. As folhas da base do estróbilo são transicionais, podendo as mais basais, secas, de formato oval e de ápice agudo serem consideradas como brácteas e as demais assumem gradativamente a condição de ginoporofilos. Baseado em estudo de Hertel (1976) há vários tipos de ginoporofilos: a) os férteis consumados, que formam o pinhão; b) os férteis frustrados, representados pelo pinhão chocho; c) os estéreis por aborto; e d) a folha terminal.

O pinhão (Fig. 1B) consiste da semente madura e envoltório ligado ao eixo do cone. Na literatura sobre frutos, o conjunto da semente e envoltório pode ser considerado espécie de fruto que recebe o nome especial de protocarpo (HERTEL 1959, 1980) ou espermatocarpo, subtipo gábulos (SPJUT 1994). Para Hertel (1959, 1976) que estudou a vascularização do pinhão, a semente de *A. angustifolia* não é nua, mas está encerrada dentro da folha modificada do estróbilo (Fig. 1C). Assim, para Hertel (1980) cada pinhão ou protocarpo é considerado como fruto seco, unilocular, unispérmico e indeiscente.

Com base nos conceitos de fruto de Hertel (1959, 1976, 1980), Spjut (1994) e na classificação de frutos de Souza (2006), o fruto de *A. angustifolia* equivale a um fruto múltiplo ou infrutescência das angiospermas, consistindo de vários frutos férteis (pinhão), chochos e estéreis, ligados a um eixo de natureza caulinar.

De acordo com Hertel (1980), o envoltório (correspondente ao pericarpo das angiospermas) do fruto/pinhão (protocarpo/espermatocarpo) de *A. angustifolia* é formado pelo ginoporófilo que consiste de duas partes condescidas, uma dorsal e outra ventral formada pela lígula laminar. Cada pinhão (protocarpo/espermatocarpo) apresenta apêndice; borraina

(dobra) de contorno losangular, com declives dorsal e ventral separados por crista mediana; porção aliforme; e o corpo do fruto com a semente. Esta, por sua vez, consiste de: a) tegumento (película de cor bordô), b) endosperma; e c) embrião (Fig. 1D). O embrião é reto e possui dois cotilédones longos, plúmula muito reduzida e eixo hipocótilo-radicular (Fig. 1E).



**Figura 1:** Morfologia dos órgãos reprodutivos de *Araucaria Angustifolia* Fig. 1A: Estróbilo feminino (ginostróbilo); Fig. 1B: Pinhão (protocarpo) em vista ventral; Fig. 1C: Pinhão seccionado longitudinalmente, mostrando endosperma e embrião envolvidos pela folha estrobilar; Fig. 1D: Pinhão em corte transversal; Fig. 1E: Embrião. (bo=borrainha; co=cotilédones; cp=corpo do protocarpo; en=endosperma; ev=envoltório; hr=eixo hipocótilo-radicular; pa=porção aliforme; pr=protocarpo; se=semente). Barras = 1mm



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### Conclusão

A observação dos caracteres morfológicos dos órgãos reprodutivos de *A. angustifolia* levantam debates acerca da não formação de frutos em gimnospermas. A presença de um envoltório seminal, proveniente do ginostróbilo, evidencia que a evolução de uma forma de fruto não ocorreu apenas em angiospermas.

### Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq e à Capes por concessão de bolsas (mestrado e produtividade em pesquisa) e fomento, e à Embrapa Florestas pela coleta e disponibilização do material botânico analisado.

### Referências

GARCIA, R. J. F. Araucariaceae. In Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giuliatti, A.M.; Melhem, T.S.; Bittrich, V. & Kameyama, C. (eds.). Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. vol.2. FAPESP / Hucitec, São Paulo, pp. 1-2, 2002.

HERTEL, R. J. G. Contribuições para a fitologia teórica II. Alguns conceitos de carpologia. **Humanitas** v. 4, n. 4, p. 1- 43, 1959.

HERTEL, R. J. G. Estudos sobre *Araucaria angustifolia* II. A constituição do estróbilo. **Acta Biológica Paranaense** v. 5, n. 3-4, p. 3-25, 1976.

HERTEL, R. J. G. **Interpretação morfológica da *Araucaria angustifolia***. Tese de concurso para professor titular. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1980.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C.S.; KELLONGG, E.A.; STEENS P.F.; DONOGUE, M.J. **Sistemática Vegetal**: um enfoque filogenético. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SOUZA, L. A. Fruto. In: SOUZA, L. A. (org.) **Anatomia do fruto e da semente**. Ponta Grossa: Editora Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2006. pp. 9-123

SPJUT, R. W. A systematic treatment of fruit types. **Memoirs of the New York Botanical Garden** v. 70, p. 1-182, 1994.

UDULUTSCH, R.G.; DIAS, P. **Araucariaceae** in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB33971>>



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### EXTRAÇÃO DE LIPASE VEGETAL DE SEMENTE GERMINADA EM DIFERENTES pHs

**Ana Carolina Vieira**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química – PEQ/UEM  
ana.acv@live.com

**Michele Putti Paludo**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química – PEQ/UEM

**Lindamir Hernandez Pastorini**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Marcelo Fernandes Vieira**

Departamento de Engenharia Química – DEQ/UEM

**Angélica Marquetotti Salcedo Vieira**

Departamento de Engenharia de Alimentos – DAL/UEM

#### **Introdução**

As lipases são enzimas que catalisam a hidrólise de ligações éster carboxílico presentes nos triglicerídeos com a liberação subsequente de ácidos graxos e glicerol. Em meio orgânico, as lipases podem catalisar reações de esterificação, transesterificação e interesterificação (MENDES *et al*, 2012). As lipases de sementes têm atraído a atenção como potenciais biocatalisadores, apresentando vantagens sobre lipases microbianas devido a características como especificidade, baixo custo, disponibilidade e facilidade de purificação, o que representa uma alternativa viável para uso comercial como enzimas industriais (POLIZELLI *et al*, 2013), uma vez que possuem aplicações e rendimentos similares às lipases microbianas (PAQUES & MACEDO, 2006).

A *Moringa oleifera* Lam. é a espécie mais conhecida da família Moringaceae. Nativa do noroeste da Índia, a planta se espalhou por todo o mundo, principalmente em países tropicais (ALVES *et al.*, 2010). Foi introduzida no Brasil por volta da década de 50, tendo os primeiros relatos da planta no estado do Maranhão (AMAYA *et al.*, 1992). As proteínas contidas na semente de *Moringa oleifera* são aplicadas no tratamento de água, nos processos de coagulação e floculação; e em estudos da extração e purificação (DEZFOOLI *et al.*, 2016).





# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

A composição rica em proteínas e lipídeos faz com que esta semente seja uma possível matéria-prima para a obtenção de lipases.

O objetivo do estudo foi avaliar o melhor pH para a extração de lipase a partir de sementes germinadas de *Moringa oleifera*.

### Material e Métodos

No preparo do extrato bruto enzimático foi utilizado a metodologia de Liaquat e Owusu Apenten (2000) adaptada. A germinação das sementes foi realizada em câmara de germinação, durante 7 dias à 25°C e a lipase foi extraída a partir de sementes germinadas, descascadas, trituradas e homogeneizadas em tampão acetato de sódio (pH 4) e tampão fosfato de sódio (pHs 5,6,7, e 8) 100mM, mantidas a 25°C e 250 rpm. A razão volume de tampão/massa de semente usada no estudo foi de 4,5 (v/m). A atividade lipolítica do extrato bruto enzimático foi verificada em todos os pHs e mensurada através do método titulométrico, utilizando azeite de oliva como substrato. Uma unidade de atividade (U) foi definida como a quantidade de enzima que libera 1  $\mu\text{mol}$  de ácido graxo por minuto nas condições previamente estabelecidas (FREIRE *et al.*, 1997, com modificações).

A quantificação proteica no extrato enzimático foi feita utilizando-se o método de Lowry (1951) e a atividade específica calculada pela relação entre a atividade lipolítica/conteúdo de proteína. A atividade específica foi determinada pela razão entre a atividade lipolítica e o conteúdo de proteína, expresso  $\text{U} \cdot \text{mg}^{-1}$ . A produtividade da semente, que avalia o potencial de produção de lipase extraída da semente, foi calculada pela razão da multiplicação entre a atividade lipolítica multiplicada e volume de extrato obtido pela massa de semente seca utilizada no processo, expressa em  $\text{U} \cdot \text{g}^{-1}$ .

Os experimentos foram conduzidos em triplicata e os dados analisados estatisticamente utilizando o *software Statistica 8.0* (Stat Soft, EUA).

### Resultados e Discussão

As atividades lipolíticas variaram de 3,15 a 6,89  $\text{U} \cdot \text{mL}^{-1}$ , sendo que as médias pH 6 (6,81) e pH 5 (6,25) não apresentaram diferença estatística. O mesmo foi registrado para os valores de atividade específica e para produtividade da semente (Tabela 1).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Tabela1. Parâmetros avaliados para o extrato bruto da semente de moringa germinada nos diferentes pHs de extração

pH	Atividade Lipolítica U.mL <sup>-1</sup>	Atividade Específica U.mg <sup>-1</sup>	Produtividade da Semente U.g <sup>-1</sup>
4	3,15±0,05 <sup>c</sup>	0,19±0,03 <sup>b</sup>	8,87±0,15 <sup>b</sup>
5	6,25±0,29 <sup>a</sup>	0,44±0,12 <sup>a</sup>	16,23±1,56 <sup>a</sup>
6	6,81±0,62 <sup>a</sup>	0,47±0,07 <sup>a</sup>	18,30±2,21 <sup>a</sup>
7	5,08±0,21 <sup>b</sup>	0,11±0,02 <sup>b</sup>	9,88±1,74 <sup>b</sup>
8	3,68±0,36 <sup>c</sup>	0,10±0,02 <sup>b</sup>	9,66±0,96 <sup>b</sup>

Letras iguais na mesma coluna indica que não houve diferença estatística entre as médias ( $p > 0,05$ ). Média±desvio-padrão.

A lipase presente na semente *Moringa oleifera* apresentou maior atividade quando extraída em tampão ácido. Akova e Ustung (2000) estudaram a lipase da semente de *Nigella sativa* e verificaram que 6 era pH ótimo da enzima, com uma atividade específica de  $0.39 \pm 0.03 \text{ U.mg}^{-1}$ . Entretanto, este valor é inferior ao que foi encontrado para o extrato bruto da semente de moringa,  $0,47 \pm 0,07 \text{ U.mg}^{-1}$ .

### Conclusão

A aplicação de extratos brutos de lipases vegetais é economicamente atrativa possibilitando obter lipases de origem vegetal a partir de semente de moringa com atividade em torno de  $7 \text{ U.mL}^{-1}$  usando pHs mais ácidos.

### Referências

- AKOVA, A.; USTUNG, G. Activity and Adsorption of Lipase from *Nigella sativa* Seeds on Celite at Different pH values. **Biotechnology Letters**, v.22, n. 5, p. 355-359, 2000.
- ALVES, V. N.; MOSQUETTAA, R.; COELHO, N. M. M.; BIANCHINB, J. N. ROUX, K. C. DI P.; MARTENDAL, E.; CARASEK, E. Determination of cadmium in alcohol fuel using *Moringa oleifera* seeds as a biosorbent in an on-line system coupled to FAAS. **Talanta**, v. 80, p. 1133–1138, 2010.
- AMAYA, D.R.; KERR, W. E.; GODOI, H.T.; OLIVEIRA, A.L.; SILVA, F.R. Moringa: hortaliça arbórea rica em beta-caroteno. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v. 10, n.2, p. 126,1992.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

BARROS, M.; FLEURI, L. F.; MACEDO, G. A. Seed lipases: sources, applications and properties—a review. **Brazilian Journal of Chemical Engineering**, v. 27, n. 1, p. 15–29, 2010.

DEZFOOLI, S. M.; UVERSKY, V. N.; SALEEM, M.; BAHARUDIN, F. S.; HITAM, S. M. S.; BACHMANN, R. T. A simplified method for the purification of an intrinsically disordered coagulant protein from defatted *Moringa oleifera* seeds. **Process Biochemistry**. v. 51, p. 1085–1091, 2016.

FREIRE, D.M.; TELES, E.M.F; BON, E.P.S; LIPPEL, G.S. Lipase production by *Penicillium restrictum* in a batch-scale fermenter: effect of carbon and nitrogen nutrition, agitation and aeration. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 65, p. 409-421, 1997.

LIAQUAT, M.; OWUSU APENTEN, R. K.; Synthesis of low molecular weight flavor esters using plant seedling lipases in organic media. **Journal of Food Science**, v.65, p. 295-299, 2000.

LOWRY, O. H. ROSEBROUGH, N. J. FARR, A. L. RANDALL, R. J. Protein measurement with the Folin phenol reagent. **Journal of Biological Chemistry**, v.193, p.265-75, 1951.

MENDES, A.A., OLIVEIRA, P.C., CASTRO, H.F. Properties and biotechnological applications of porcine pancreatic lipase. **Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic**, v. 78, p.119–134, 2012.

PAQUES, F. W.; MACEDO, G. A. Lipases de látex vegetais: propriedades e aplicações industriais. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 93-99, 2006.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**MORFOANATOMIA DE LABELO E COLUNA DE QUATRO ESPÉCIES DA  
SUBTRIBO PLEUROTHALIDINAE (ORCHIDACEAE)**

**Fabiana Regina Gallo**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
fabianareginagallo@gmail.com

**Vanessa Koza Kowalski**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada

**Maria Auxiliador Milaneze-Gutierrez**  
Departamento de Biologia – DBI/UEM

**Introdução**

Orchidaceae é provavelmente a família em número de espécies, com cerca de 25.000 (NILSON, 1992). Nela a subtribo Pleurothallidinae se destaca por ter aproximadamente 3.800 espécies distribuídas na América tropical (BURNS-BALOGH & FUNK, 1986).

A família é considerada uma das mais fascinantes em razão da diversidade e especializações florais relacionadas aos polinizadores (DRESSLER & DODSON, 1960; NILSON, 1992). A principal recompensa floral é o néctar, podendo também haver fragrâncias, óleos, substâncias viscosas, ceras, (DAVIES *et al.*, 2003; FLACH *et al.*, 2004; SINGER & KOEHLER, 2004), tricomas, pseudopólen (DAVIES & STPICZYNSKA, 2008). Entretanto, há também flores que não produzem néctar (PORSCH, 1908) ou qualquer outra recompensa, atraindo os polinizadores por engano de recompensa ou pseudocópula (NILSON, 1992). Recompensa é toda secreção ou partes florais utilizadas como recurso alimentar pelo polinizador, ou ainda, que possa ser armazenada por ele (FLACH *et al.*, 2004).

O néctar pode ser produzido no esporão, por tricomas glandulares (DAVIES *et al.*, 2003; SINGER & KOEHLER, 2004); no nectário de diversas estruturas florais, como a coluna (Moreira *et al.*, 2008), no calo do labelo (TEIXEIRA *et al.*, 2004) ou no tubo localizado entre o ovário e a base do perianto (DAVIES *et al.*, 2003; SINGER & KOEHLER, 2004).



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Este trabalho tem por objetivo analisar anatômica e ultraestruturalmente as características florais de cinco representantes da subtribo Pleurothalidinae, de modo a contribuir para o entendimento das estruturas relacionadas com a atração dos polinizadores.

### Material e Métodos

Foram coletadas flores, em antese, de *Acianthera aphthosa* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase, *A. leptotifolia* (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase, *A. luteola* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase, *Pabstiella hians* (Lindl.) Luer e *Stelis papaquerensis* Rchb.f. mantidas sob cultivo na Universidade Estadual de Maringá, e advindas da área da Usina Hidrelétrica Mauá, município de Telêmaco Borba (PR). Após fixadas em glutaraldeído 1% por 24 horas, as flores foram desidratadas em série etanólica crescente e emblocadas em Historessina Leica<sup>®</sup> conforme instrução do fabricante, seccionadas em micrótomo de rotação a 10 $\mu$ m e coradas em azul de Toluidina (tampão fosfato) (O'BRIEN *et al.*, 1964).

### Resultados e Discussão

Observou-se que todas as espécies estudadas apresentam nectário perigonal, sendo classificado como cunículo, pois está localizado entre o ovário e o perianto e estende-se até a coluna, conforme descrito por Dressler (1993) e Pridgeon (1999) para outras espécies de orquídeas, podendo também apresentar câmara nectarífera em *Pabstiella hians*, como já demonstrado por Moreira *et al.* (2008).

Todas as quatro espécies apresentaram flores com papilas no labelo e/ou na coluna. Estas estruturas podem ter papel fundamental na atração de insetos (DAVIES & TURNER, 2003), atuando como guias de néctar, como osmóforos e na produção da secreção viscosa recolhida por abelhas (DAVIES *et al.*, 2003). Tais papila também podem refletir a luz solar, atuando como guia de luz para o pouso do polinizador, além de resfriar a superfície floral (KAY *et al.*, 1981).

Tricomas unicelulares foram encontrados, em maior quantidade, na coluna em *P. hians* e na cavidade do labelo de *S. papaquerensis* ocorrem secreções que, de acordo com Teixeira *et al.* (2004) podem ser osmofílicas ou lipofílicas. Exceto nessa última espécie também foram encontrados tricomas fragmentados, denominados pseudopólen. Por sua vez,



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

elaióforos foram encontrados em *P. hians*, tendo Vogel (1974), considerado o óleo como uma recompensa de grande valor nutricional para os agentes polinizadores.

Idioblastos com ráfides foram frequentes nas peças florais das espécies analisadas, sendo encontrados também em *Bulbophyllum ipanemense* e *B. involutum* (TEIXEIRA *et al.*, 2004).

### Referências

BURNS-BALOGH, P.; FUNK, V. A. A phylogenetic analysis of the Orchidaceae. Smithsonian contribution to Botany, n. 61, 1986.

DAVIES KL, STPICZYN'SKA M. **The anatomical basis of floral, food-reward production in Orchidaceae.** In: Teixeira da Silva JA. ed. Floriculture, ornamental and plant biotechnology: advances and topical issues, Volume 5. Isleworth: Global Science Books, 392-407. 2008.

DAVIES, K.L.; TURNER, M. P.; GREGG, A. Lipoidal Labellar Secretions in *Maxillaria* Ruiz & Pav. (Orchidaceae). **Annals of Botany**, 91 (4): 439-446. 2003.

DRESSLER, R. L.; DODSON, C. H. CLASSIFICATION AND PHYLOGENY IN THE ORCHIDACEAE. **Annals of Missouri Botanical Garden**, 31:25-68. 1993.

FLACH A, DONDON RC, SINGER RB, KOEHLER S, AMARAL MEC AND MARSAIOLI AJ. The chemistry of pollination in selected Brazilian Maxillariinae orchids: Floral rewards and fragrance. **Journal of Chemical Ecology**,30: 1039-1050. 2004.

MOREIRA, A. S.; FUHRO, D.; ISAIAS, R. M. S. Anatomia floral de *Epidendrum fulgens* Brongn. (Orchidaceae - Epidendroideae) com ênfase no nectário e sua funcionalidade. **Revista de Biologia Neotropical**, v. 5, n. 1, 2008.

NILSSON, L.A. Orchid pollination biology. **Trends in Ecology and Evolution**,7:255-259. 1992.

O'BRIEN TP, FEDER N, MCCULLY ME. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. **Protoplasma**,59:368-373. 1964.

PORSCH, O. Neuere Untersuchungen über die Insektenanlockungs-mittel der Orchideenblüte. **Mitteilungen Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermarc**, 45: 346-370. Pridgeon, 1999.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

SINGER, R. B. & S. KOEHLER. Pollinarium morphology and floral rewards in Brazilian Maxillariinae (Orchidaceae). **Annals Botany**, 93: 39-51. 2004.

TEIXEIRA, S. P.; BORBA, E. L.; SEMIR, J. Lip Anatomy and its Implications for the Pollination Mechanisms of Bulbophyllum Species (Orchidaceae). **Annals of Botany**, 93: 499-505, 2004.

VOGEL S. Ölblumen und ölsammelnde Bienen. Abhandlungen Akademie Wissenschaften Mathematisch-Naturwissenschaften Klasse Tropische und Subtropische Pflanzenwelt 7: 1–267. 1974.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### INIBIÇÃO DO DESEMPENHO GERMINATIVO EM ALFACE SOB EXTRATOS AQUOSOS DE ALECRIM-DE-CAMPINAS

**Gabriel Rezende Ximenez**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
gabriel.rezende.ximenez@gmail.com

**Lindamir Hernandez Pastorini**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

#### **Introdução**

A alelopatia envolve as interações bioquímicas, positivas ou negativas, que ocorrem entre plantas e microrganismos no ambiente, através da produção de compostos químicos do metabolismo secundário. Tais compostos podem ser liberados por diversas formas, como por volatilização, lixiviação, decomposição de resíduos vegetais no solo ou exsudação radicular (RICE, 1984).

Efeitos inibitórios sobre a germinação e o crescimento de plantas são frequentemente associados à alelopatia, sendo esse processo de suma importância na compreensão das interações vegetais em ambientes naturais e agroecossistemas (FRITZ *et al.*, 2007). Em ambientes naturais, a alelopatia desempenha um importante papel na dominância, sucessão e formação de comunidades vegetais (CHOU 1999), além de ser uma das importantes estratégias de colonização de muitas plantas na comunidade natural (HIERRO & CALLAWAY 2003).

O alecrim-de-campinas (*Holocalyx balansae* Micheli.) é uma espécie nativa da flora nacional comum na floresta pluvial subtropical, muito utilizada na arborização urbana, estudos indicam que esta espécie produz e acumula o tóxico glicosídeo cianogênico substância relacionada ao cianeto de hidrogênio (LORENZI, 2014; TAIZ & ZEIGER 2009).

Desta forma o trabalho teve por objetivo avaliar o possível efeito inibitório de *H. balansae* sobre o desempenho germinativo de *Lactuca sativa* L.

#### **Material e Métodos**

Ramos de alecrim-de-campinas coletados no Campus sede da UEM tiveram os folíolos separados e secos para preparo de extratos aquosos. Esses foram triturados em graal





# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

com água destilada para preparo das concentrações 0.5; 1.0; 2.0; 4.0 e 8.0g (m/v). Os extratos prontos tiveram pH ajustado para 5.0; 6.0 e 7.0 com soluções de HCl 0.1M e NaOH 0.1M, mas também utilizou-se solução com pH não ajustado (pH=5,64). Nos bioensaios foram usados placas de Petri contendo duas folhas de papel filtro e 25 cipselas de alface, com quatro repetições por tratamento. Usou-se como testemunha-controle, água destilada. As placas de Petri foram mantidas em câmara de germinação, à 25°C e fotoperíodo de 12h.

A cada 24hrs foi contado o número de sementes germinadas e após 48hrs, foi estimado a Porcentagem de Germinação (PG) segundo Ferreira e Borghetti (2004). Para verificar a ocorrência de inibição germinativa das cipselas de alface, mantidas nas diferentes soluções obtidas de *H. balansae*, foi utilizado o valor da PG das cipselas germinadas por placa, calculados através da fórmula: % inibição =  $(\mu T - \mu C / \mu C) \times 100$ , onde  $\mu T$  é a média dos tratamentos e  $\mu C$  a média controle, de acordo metodologia utilizada por Oliveira *et al.* (2012).

O delineamento experimento foi inteiramente casualizado, onde os dados obtidos foram submetidos a ANOVA com significância de 0.5% e comparados pelo teste de Tukey.

### Resultados e Discussão

As cipselas de alface quando postas para germinar sob os extratos aquosos de alecrim-de-campinas sofreram inibição germinativa em relação ao controle a partir da concentração 1,0g para o pH 5,0, sendo que nos demais pHs estudados, somente nas concentrações 4,0g e 8,0g notou-se inibição germinativa significativamente diferente do controle, exceto para o extrato com 4,0g e pH não ajustado (Fig. 1). Assim, os extratos ajustados para o pH 5,0 foram o que mais afetaram a germinação de cipselas de alface.

Em geral, a porcentagem de germinação não foi significativamente diferente para as cipselas de alface mantidas sob extrato na concentração 0,5g e no controle.

A alface é uma espécie muito utilizada nos bioensaios de alelopatia, pois são facilmente encontradas, apresentam rápida germinação e são bastante sensíveis a várias substâncias como por exemplo, os aleloquímicos (FERREIRA & ÁQUILA, 2000).

O pH é um dos fatores ambientais que pode afetar a germinação de sementes, afetando o metabolismo, a permeabilidade de membrana e reações enzimáticas (PEREZ & MORAES, 1991). Wang *et al.* (2012) verificaram que extratos obtidos de folhas de chicória, em maior concentração e pH mais ácido, reduziram a germinação de sementes de diferentes espécies.

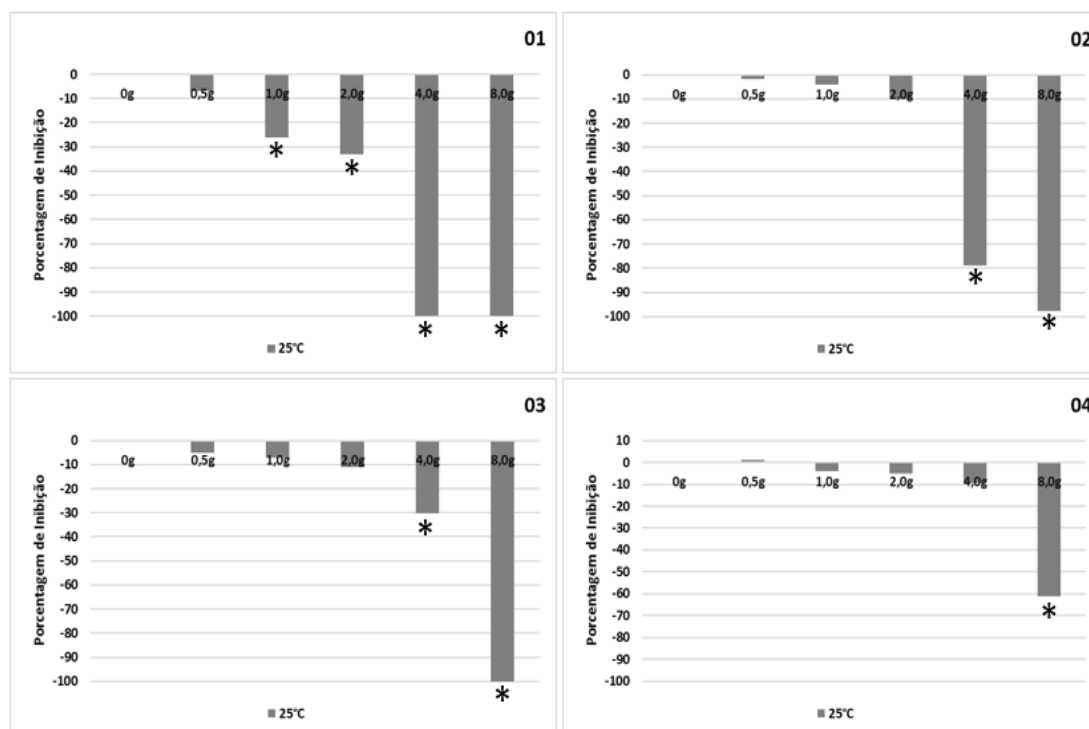


Figura A. 01- Inibição da germinação de cipselas de alface mantidas em extratos aquosos de *Holocalyx balanse* com diferentes pH (01 -pH 5; 02 – pH6; 03 – pH 7 e 04 – pH não ajustado). \*indica diferenças estatísticas significativas em relação ao controle.

### Conclusão

Os extratos aquosos de *H. balanse* afetaram o desempenho germinativo de cipselas de alface, sendo que a inibição ocorreu nas concentrações a partir de 1g, quando sob pH5 e nos extratos de maior concentração quando sob os demais pHs.

### Referências

CHOU, C.H. Role of allelopathy in plant biodiversity and sustainable agriculture. **Critical Review in Plant Sciences** 18:609-636. 1999.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. Brasília, v. 12 (edição especial), p. 175-204, 2000.

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

FRITZ, D.; BERNARDI, A.P.; HASS, J.S.; ASCOLI, B.M.; BORDIGNON, S.A. de L. & POSER, G. V. Germination and growth inhibitory effects of *Hypericum myrianthum* and *H. polyanthum* extracts on *Lactuca sativa* L. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v.17, n.1, p. 44-48, 2007.

HIERRO, J.L.; CALLAWAY, R.M. Allelopathy and exotic plant invasion. **Plant and Soil**, v. 256, n. 1, p. 29-39, 2003.

LAYNEZ-GARSABALL, J. A.; MÉNDEZ-NATERA, J. R. Efectos de extractos acuosos Del folla jê del Corocillo (*Cyperusroundus*L.) sobre la germinación de semillas y el crecimiento de plântulas de Ajonjolí (*Sesamumindicum*L.) cv. *Arapatol*. **IDESIA**, v.24, n.2, p.61-75, 2006.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 6ed. São Paulo: Instituto de Estudos da Flora-Editora Plantarum, 2014.

OLIVEIRA, S. C. C.; GUALTIERI, S. C. J.; DOMÍNGUEZ, F. A. M.; MOLINILLO, J. M. G.; MONTOYA, R. V. Estudo fitoquímico de folhas de *Solanum lycocarpum* A. St.-Hil (Solanaceae) e sua aplicação na alelopatia. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 3, p. 607-618, 2012.

PEREZ, S. C. J. G. A.; MORAES, J. A. P. V. Influência do estresse hídrico e do pH no Processo germinativo da algarobeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.7 p.981-988, 1991.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2ed. Florida: Academic Press INC., 1984.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

WANG, Q.; XIE, B.; WU, C.; CHEN, G.; WANG, Z.; CUI, J.; HU, T.; WIATRAC, P. Models analyses for allelopathic effects of chicory at equivalent coupling of nitrogen supply and pH level on *F. arundinacea*, *T. repens* and *M. sativa*. **PLoS ONE**, v. 7, n.2. p. 1-11, 2012.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**DESEMPENHO GERMINATIVO DE TOMATE SOB FRAÇÕES ORGÂNICAS DE GALHOS DE *Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld**

**Gabriel Rezende Ximenez**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
gabriel.rezende.ximenez@gmail.com

**Taysi Pereira Firmino**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Thais Marcílio**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Silvana Maria de Oliveira Santin**

Programa de Pós Graduação em Química – PQU/UEM

**Lindamir Hernandez Pastorini**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Introdução**

O fenômeno alelopatia abrange as interações químicas entre plantas e microorganismos. Do grego, *allelon*-entre e *pathos*-sofrer, a alelopatia explica as interações bioquímicas intra ou interespecíficas que ocorrem entre plantas, através da ação de compostos bioativos liberados para o ambiente, os aleloquímicos. É postulado que o efeito alelopático é resultante tipicamente da ação combinada (sinérgica) de aleloquímicos, que interferem em processos fisiológicos nos vegetais (INDERJIT *et al.*, 1995; RIZVI & RIZVI, 1992; SOUZA FILHO *et al.*, 2010). O efeito alelopático no desempenho germinativo é mais discreto quando comparado ao desempenho vegetativo das plantas, contudo são mais simples de serem realizados, pois o critério observado é através da germinação (protrusão da radícula) das sementes (FERREIRA & ÁQUILA, 2000).

O jacarandá-de-espinho (*Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld) é nativa da Flora Brasileira, integrante da família Fabaceae ocorrente na Floresta Estacional Semidecidual do Paraná (FLORA DO BRASIL 2020, 2015), sendo relatado para o gênero *Machaerium* e para a espécie *M. hirtum* a presença de compostos bioativos (IGNOATO *et al.* 2012).

Assim, o trabalho teve por objetivo avaliar o efeito alelopático de frações orgânicas obtidas de galhos de *M. hirtum* sobre o desempenho germinativo de sementes de tomate.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### Material e Métodos

O material vegetal da planta *M. hirtum* foi coletado em março de 2008 em Porto Rico-PR na planície de inundação do alto Rio Paraná. Os galhos foram secos ao ar livre, triturados em moinho de facas, submetidos a extração exaustiva com metanol a frio e depois concentrados para obtenção do extrato bruto (EB), extrato este submetido a partição líquido-líquido com solventes de polaridade crescente resultando nas frações hexânica (FH), clorofórmica (FCI), e n-butanólica (FBt), sendo armazenados em refrigerador. Para os bioensaios o extrato bruto e as frações orgânicas obtidas dos galhos de *M. hirtum* tiveram massas retiradas (0,040g), solubilizadas e diluídas com água destilada em balão volumétrico de 50mL, obtendo quatro concentrações  $0,80\text{gL}^{-1}$ ;  $0,40\text{gL}^{-1}$ ;  $0,20\text{gL}^{-1}$  e  $0,10\text{gL}^{-1}$  (m/v).

Para montar os ensaios biológicos foram utilizadas placas de Petri de vidro com duas folhas de papel filtro como substrato e 25 sementes de tomate (*Solanum lycopersicum* (L.) Farw.), adquiridas no comércio local, por placa usando quatro repetições por tratamento. Utilizou-se como controle, água destilada. O experimento foi conduzido durante 7 dias, e a cada 24hrs foi contado o número de sementes germinadas por placa.

Foi calculado ao final dos testes a Porcentagem de Germinação (PG), Tempo Médio de Germinação (TMG) e o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) segundo Ferreira & Borghetti (2004) e foi verificado a porcentagem de inibição germinativa segundo metodologia utilizada por Oliveira *et al.* (2012). Os resultados obtidos foram submetidos a ANOVA e comparados pelo teste de Tukey com significância a 0.5%, sendo o delineamento inteiramente casualizado.

### Resultados e Discussão

Foi possível verificar que as frações de galhos de *M. hirtum* alteraram o desempenho germinativo de sementes de tomate, reduzindo a PG em todas as frações estudadas na concentração de  $0,08\text{gL}^{-1}$ , com diferenças significativas em relação ao controle. Para as concentrações de  $0,01\text{gL}^{-1}$ , em todas as frações, ocorreu um aumento significativo de  $\approx 33\%$  da PG para as sementes submetidas a esta concentração, exceto em FH e em FCI que não foram significativamente diferentes do controle, mas obtiveram uma pequena melhora germinativa (Tabela 1).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
 Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Quanto ao parâmetro TMG, todas as concentrações de FH diferiram significativamente do controle, devido a atraso germinativo, pois no controle as sementes germinaram no 4º dia do teste e as sementes em FH iniciarão a germinação no 5º dia, o que ocasiona uma queda no IVG a partir da concentração  $0,01\text{gL}^{-1}$ , em comparação ao controle (Tabela 1).

Em FCl a concentração  $0,08\text{gL}^{-1}$  afetou significativamente o desempenho germinativo das sementes de tomate (Fig. 03), tanto em PG quanto para TMG e IVG. Em EB e FBt as sementes atingiram um grau positivo de germinação quando comparados as frações orgânicas obtidas a partir dos mesmos, germinando  $\cong 80\%$  das sementes nos tratamentos  $0,10\text{gL}^{-1}$ ,  $0,20\text{gL}^{-1}$  e  $0,40\text{gL}^{-1}$  (Fig. 01 e Fig. 04).

Tabela1. Parâmetros germinativos de *Solanum lycopersicum* (L.) sob extrato bruto e frações orgânicas de galhos de *Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld.

Frações	Concentração das Frações	PG (%)	TMG (dias)	IVG
Extrato Bruto (EB) ( $\text{gL}^{-1}$ )	Controle	63.0 b*	5.98 c	2.69 a
	0,1	80.0 a	6.39 bc	3.20 a
	0,2	86.0 a	6.40 bc	3.41 a
	0,4	88.0 a	6.81 b	3.30 a
	0,8	35.0 c	7.52 a	1.19 b
Hexânica (FH) ( $\text{gL}^{-1}$ )	Controle	63.0 a	5.98 b	2.69 a
	0,1	67.0 a	7.69 a	2.21 ab
	0,2	33.0 b	8.17 a	1.03 c
	0,4	44.0 ab	7.72 a	1.44 bc
	0,8	25.0 b	8.12 a	0.78 c
Clorofórmica (FCl) ( $\text{gL}^{-1}$ )	Controle	63.0 a	5.98 ab	2.69 a
	0,1	84.0 a	7.23 a	2.97 a
	0,2	34.0 b	7.69 a	1.11 b
	0,4	15.0 bc	8.23 a	0.45 bc
	0,8	2.0 c	2.25 b	0.06 c
n-Butanólica (FBt) ( $\text{gL}^{-1}$ )	Controle	63.0 b	5.98 c	2.69 a
	0,1	84.0 a	6.30 bc	3.40 a
	0,2	82.0 a	6.32 bc	3.30 a
	0,4	79.0 ab	7.32 a	2.76 a
	0,8	26.0 c	7.12 ab	0.93 b

\*Letras diferentes, indicam diferenças significativas entre si na coluna.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

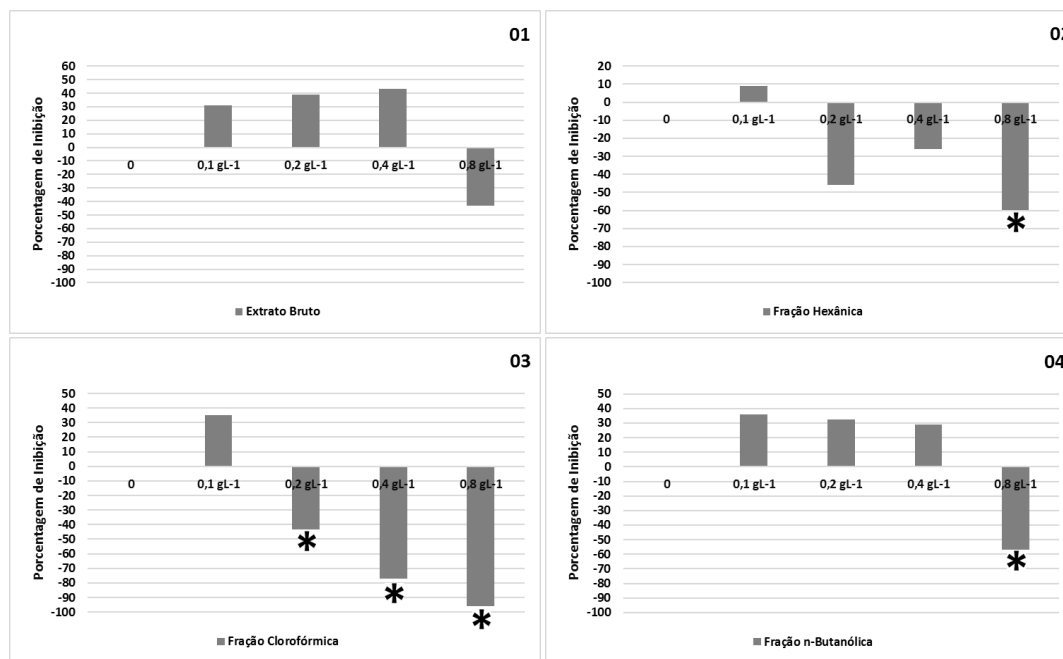


Figura 1 a 4. Inibição da porcentagem de germinação de sementes de *Solanum lycopersicon* L. mantidas sob Extrato Bruto (01), Fração Hexânica (02), Fração Clorofórmica (03) e Fração n-Butanólica (04) obtidas de galhos de *Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld.

\*Letras diferentes, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5%.

Em estudo fitoquímico nas frações orgânicas de galhos de *M. hirtum*, identificaram a presença de triterpenos (friedelina e lupeol) em FH, esteroides (estigmasterol e  $\beta$ -sitosterol) em FCl e flavanonas (swertisina e isovitexina) em FBt (IGNOATO *et. al.*, 2012). Tais compostos podem ter uma ampla atividade biológica, por isto trabalhos de alelopátia planta-planta podem contribuir para a descoberta de compostos naturais com aplicabilidade como herbicidas, visto que as espécies daninhas da atualidade estão continuamente se tornando mais resistentes aos herbicidas convencionais, e estes compostos naturais são menos tóxicos para o ambiente (BHOWMIC & INDERJIT, 2003).

### Conclusão

Concluimos que as frações orgânicas de galhos de *M. hirtum* afetaram significativamente o desempenho germinativo de tomate tanto positivamente, analisando as



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

sementes em EB, quanto negativamente analisando FCl, sendo esta a menos propícia para a germinação de sementes de tomate, reduzindo a porcentagem germinativa a partir da concentração  $0,02\text{gL}^{-1}$ .

### Referências

BHOWMIC, P. C.; INDERJIT. Challenges and opportunities in implementing allelopathy for natural weed management. **Crop Protection**, Amsterdã, v.22, p661-671, 2003.

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. Brasília, v.12 (edição especial), p.175-204, 2000.

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

IGNOATO, M. C.; FABRÃO, R. M.; SCHUQUEL, I. T. A.; BOTELHO, M. F. P.; BANNWART, G.; POMINI, A. M.; ARRUDA, L. L. M.; BERSANI-AMADO, C. A.; SANTIN, S. M. O. Chemical constituents of *Machaerium hirtum* Vell. (Fabaceae) leaves and branches and its anti-inflammatory activity evaluation. **Natural Product Research**. London, iFirst, p. 1-6, 2012.

INDERJIT; DAKSHINI, K. M. M.; EINHELLIG, F. A. **Allelopathy: Organisms, Processes, and Applications**. VI. Ames: ACS symposium series: 582., 1995.

*Machaerium* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB23059>>. Acesso em: 05 Set. 2016.

OLIVEIRA, S. C. C.; GUALTIERI, S. C. J.; DOMÍNGUEZ, F. A. M.; MOLINILLO, J. M. G.; MONTOYA, R. V. Estudo fitoquímico de folhas de *Solanum lycocarpum* A. St.-Hil (Solanaceae) e sua aplicação na alelopatia. **Acta Botanica Brasilica**. São Paulo, v.26, n.3, p.607-618, 2012.

SOUZA FILHO, A. P. S.; GUILHON, G. M. S. P.; SANTOS, L. S. Metodologias empregadas em estudos de avaliação da atividade alelopática em condições de laboratório – Revisão Crítica. **Planta Daninha**. Viçosa, v. 28, n. 3, p. 689-697, 2010.

RIZVI, S. J. H., RIZVI, V. **Allelopathy: Basic and applied aspects**. 1<sup>st</sup>ed. New Delhi: Springer-Science+Business Media, B.V. (Originally published: Chapman & Hall), 1992.





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**EFEITO ALELOPÁTICO DE *Aeschynomene fluminensis* Vell. NA GERMINAÇÃO DE *Lactuca sativa* L.**

**Larissa Éllen Coelho**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
larissa.coelho27@gmail.com

**Gabriel Rezende Ximenez**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Silvana Maria de Oliveira Santin**

Programa de Pós Graduação em Química – PQU/UEM

**Lindamir Hernandez Pastorini**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

### **Introdução**

O termo alelopatia (*allélon*, mútuo e *pathos*, prejuízo) foi definido por Molisch em 1937 e estabelece a influencia benéfica ou prejudicial que uma planta apresenta sobre a outra (Rezende *et al.*, 2003).

Os compostos químicos sintetizados pela planta e que tenham ação alelopática são usualmente chamados de aleloquímicos (Periotto *et al.*, 2004). Os aleloquímicos pertencem a diferentes grupos de compostos químicos como os fenóis, terpenos, alcaloides, poliacetilenos, ácidos graxos e peptídeos. Um único aleloquímico pode desempenhar diversas funções, para algumas plantas pode ser tóxico, para outras pode não ter nenhum efeito (Castro *et al.*, 2002).

Espécies nativas do alto do rio Paraná, região de Porto Rico-PR, têm sido alvo de estudos, visando a avaliação do potencial químico das espécies vegetais desta região (Ignoato *et al.* 2012). A família Fabaceae é uma das mais representativas da Planície de Inundação do Alto Rio Paraná e, segundo levantamento florístico, apresenta 38 espécies (Souza *et al.*, 1997). Entre essas, a *Aeschynomene fluminensis* Vell. é uma espécie hidrófila, encontrada tanto em lagoas como ressacos da ilha Porto Rico (município de Porto Rico) (Souza *et al.*, 2012).

Considerando estudos sobre o gênero *Aeschynomene* que relataram a presença de flavonoides e rotenoides, além de atividade inseticida, citotóxica e antitumoral para as espécies deste gênero (Ignoato *et al.*, 2012), o trabalho visou avaliar o efeito alelopático de frações orgânicas *A. fluminensis* na germinação de *Lactuca sativa* L.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### Material e Métodos

Frações orgânicas obtidas de folíolos de *A. fluminensis* foram utilizadas para verificar a ação alelopática desta espécie sobre a germinação de cipselas de *Lactuca sativa* L., cultivar GrandRapids. Os bioensaios foram realizados no Laboratório de Fisiologia Vegetal da UEM, onde 25 cipselas de alface foram colocadas em placas de Petri, contendo dois discos de papel filtro e 5 mL de solução aquosa obtida da fração hexânica, hidrometanólica, clorofórmica e n-butanólica, constituindo cada fração um tratamento, com quatro repetições. As concentrações utilizadas foram  $0,10\text{gL}^{-1}$ ,  $0,20\text{gL}^{-1}$  e  $0,40\text{gL}^{-1}$  para as frações hexânica e hidrometanólica e  $0,10\text{g L}^{-1}$ ,  $0,20\text{g L}^{-1}$ ,  $0,40\text{g L}^{-1}$  e  $0,80\text{g L}^{-1}$  para as frações clorofórmica e n-butanólica. O controle constituiu somente de água destilada.

As placas de Petri contendo as cipselas de alface e a solução da fração orgânica correspondente foram cobertas com plástico filme e mantidas em câmara de germinação à  $25^{\circ}\text{C}$  e fotoperíodo de 12h. A avaliação da germinação ocorreu após 24h e 48h, sendo considerado germinadas as cipselas que apresentavam pelo menos 2 mm de comprimento de protusão da radícula.

Com os dados obtidos nos bioensaios de germinação foram calculados a porcentagem de germinação (PG), o tempo médio de germinação (TMG) e o índice de velocidade de germinação (IVG) de acordo com Borghetti & Ferreira (2004).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste Skott Knott a 5%.

### Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nos bioensaios de germinação são apresentados na Tabela 1.

Considerando a porcentagem de germinação verificou-se inibição da germinação das cipselas de alface sob as frações hexânica, hidrometanólica e clorofórmica de maior concentração.

Em relação ao tempo médio de germinação (TMG) verificou-se atraso da germinação das cipselas de alface mantidas sob fração hexânica e hidrometanólica, ambas na concentração de  $0,40\text{g mL}^{-1}$ , levando em média dois dias para germinar. As frações hexânica,



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
 Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

hidrometanólica e clorofórmica, na maior concentração, também reduziram o índice de velocidade de germinação (IVG).

Ferreira & Borghetti (2004) relatam que muitas vezes o efeito alelopático não está relacionado à germinação, no entanto, neste trabalho verificou-se redução da porcentagem de germinação, aumento do tempo médio de germinação e diminuição das cipselas germinadas por dia, quando mantidas nas frações orgânicas de maior concentração.

Tabela 1. Porcentagem de germinação (PG), tempo médio de germinação (TMG) e índice de velocidade de germinação (IVG) de cipselas de *Lactuca sativa* L. sob frações orgânicas de folhas de *Aeschynomene fluminensis* Vell.

Fração	Concentração	PG (%)	TMG (dias)	IVG (cipselas germinadas d <sup>-1</sup> )
Controle		64.0 a	1.11 c	14.25 a
Hexânica	A	69.0 a	1.20 c	15.63 a
	B	65.0 a	1.08 c	15.63 a
	C	34.0 b	2.00 a	04.25 b
Hidrometanólica	A	59.0 a	1.21 c	13.25 a
	B	59.0 a	1.09 c	14.75 a
	C	23.0 b	1.94 a	03.13 b
Clorofórmica	A	61.0 a	1.11 c	14.38 a
	B	66.0 a	1.32 c	14.50 a
	C	51.0 a	1.15 c	11.75 a
	D	33.0 b	1.65 b	05.75 b
n-Butanólica	A	72.0 a	1.19 c	16.38 a
	B	61.0 a	1.17 c	14.13 a
	C	67.0 a	1.18 c	15.25 a
	D	65.0 a	1.33 c	13.00 a

\*Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste Skott Knott a 5%. A= 0,10gL<sup>-1</sup>, B= 0,20gL<sup>-1</sup>, C= 0,40gL<sup>-1</sup>, D=0,80gL<sup>-1</sup>.

**Conclusão**

Conclui-se que as diferentes frações de *A. fluminensis* possuem ação alelopática, inibindo a germinação de *Lactuca sativa* L., indicando que as frações obtidas de folíolos de A.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

*fluminensis* se mostram promissoras em novos estudos sobre o potencial alelopático desta espécie.

### Referências

BORGHETTI, F.; FERREIRA, A. G. Interpretação de resultados de germinação. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação – do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, p.209-222. 2004.

CASTRO, P.R.C., SENA, J.O.A., KLUGE, R.A. **Introdução a fisiologia do desenvolvimento vegetal**. 1ª ed. Maringá, Eduem. 2002.

IGNOATO, M.C.; FABRÃO, L.M.; SCHERQUEL, I.I.A.; BOTELHO, M.F.P.; SANTIN, S.M.O.; ARRUDA, L.L.M.; BERSANI-AMADO, C.A.; SOUZA, M.A. **Química Nova**. v. 35, n. 11, p. 2241-2244. 2012.

PERIOTTO, F.; PEREZ, S.C.G.A.; LIMA, M.I.S. Efeito alelopático de *Andira humilis* Maart. Benth na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, p. 425-430. 2004.

REZENDE, C. P.; PINTO, J.C.; EVANGELISTA, A.R.; SANTOS, I.P.A. **Alelopatia e suas interações na formação e manejo de pastagens plantas forrageiras**. Lavras: UFLA, Boletim Agropecuário, 18p. 2003.

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

SOUZA, M.C.; VIANNA, L.F.; KAWAKITA, K.; MIOTTO, S.T. O gênero *Aeschynomene* L. (Leguminosae, Faboideae, Dalbergieae) na planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 10, n. 2, p. 198-210. 2012.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### INDUMENTO FOLIAR EM *Miconia* RUIZ & PAV. E *Leandra raddi* (MELASTOMATACEAE)

**Raísa Gonçalves-Silva**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
raisagoncales5@email.com

**Luiz Antonio de Souza**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

#### **Introdução**

Melastomataceae Juss. é representada por cerca de 4500 espécies dispostas em 170 gêneros, com distribuição pantropical, sendo que 2900 espécies estão concentradas nos neotrópicos (CAMARGO, 2008; MARTINS *et al.*, 2009). No Brasil a família apresenta aproximadamente 1350 espécies distribuídas em todos os tipos vegetacionais, com exceção da caatinga, sendo que os gêneros *Miconia* Ruiz & Pav. e *Leandra* Raddi são os mais representativos, demonstrando grande variedade de hábitos e com alto grau de endemismo (ROMERO, 2000; CAMARGO, 2008; GOLDENBERG *et al.*, 2012). As plantas dessa família são facilmente reconhecidas em meio à vegetação devido às características morfológicas que se destacam em relação às outras famílias (ROMERO, 2000).

A família apresenta a mais alta diversidade morfológica de tricomas, onde Wurdack (1986) descreveu 46 tipos distintos. A morfologia de tricomas constitui um atributo considerado fundamental na descrição das espécies de Melastomataceae, representando um caráter importante na determinação de espécies de alguns gêneros, mesmo quando se obtém somente o estado vegetativo da planta (GUIMARÃES *et al.*, 1999).

O presente trabalho objetiva a análise estrutural dos tricomas foliares de seis espécies de *Leandra* e *Miconia*, com a finalidade de contribuir com a taxonomia de ambos os gêneros.

#### **Material e Métodos**

Foram selecionadas seis espécies, sendo três de cada gênero: *L. aurea* Cogn., *L. polystachia* Cogn., *L. sericea* DC., *M. albicans* Triana., *M. hyemalis* A. St.-Hill. & Naudin e *M. ligustroides* Naudin. Todas as espécies foram coletadas no Parque Estadual do Guartelá que se localiza no município de Tibagi, situado na região dos Campos Gerais na porção



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

centro-leste do Estado do Paraná, Brasil, sob as coordenadas geográficas 24° 34' de latitude Sul e 50° 14' de longitude Oeste, abrangendo uma área de 798 ha. (IAP 2002). A análise em microscopia eletrônica de varredura (MEV) foi feita em folhas fixadas em glutaraldeído, desidratadas em série etílica e, em seguida, secas em secador de ponto crítico Baltec CPD 030, utilizando-se de CO<sub>2</sub> (HORRIDGE & TAMM, 1969). Em seguida, as amostras foram montadas sobre suportes de alumínio e cobertas com uma camada de ouro de 30 a 40 nm em aparelho Shimadzu IC-50. A análise ultraestrutural foi feita em microscópio modelo Shimadzu SS 550, com as escalas das micrografias eletrônicas diretamente impressas nas mesmas.

### Resultados e Discussão

A epiderme da face adaxial epidérmica é tricomatosa em *Leandra*, glabrescente em *M. albicans* e *M. hyemalis*, e glabra em *M. ligustroides*. Por outro lado, na face abaxial da epiderme de todas as espécies ocorrem tipos variados de tricomas, exceto em *M. ligustroides* que é glabra (Tabela 1).

Tabela 1. Morfologia do indumento das seis espécies de *Leandra* e *Miconia*.

Espécie	Epiderme da face adaxial	Epiderme da face abaxial	Tricomas
<i>L. aurea</i>	Tricomatosa	Tricomatosa	Cônico / misto / dendrítico
<i>L. polystachia</i>	Tricomatosa	Tricomatosa	Cônico / misto / dendrítico
<i>L. sericea</i>	Tricomatosa	Tricomatosa	Cônico / misto / dendrítico
<i>M. albicans</i>	Glabrescente	Tricomatosa	Vermiforme / não glandular
<i>M. hyemalis</i>	Glabrescente	Tricomatosa	Vermiforme / não glandular
<i>M. ligustroides</i>	Glabra	Glabra	-

Nas três espécies de *Leandra* ocorrem tricomas não glandulares, pluricelulares, longos, de formato cônico (Fig. 2), cujas células superficiais alongadas têm ápice livre mais ou menos proeminente, afilado ou arredondado. Estes tricomas cônicos podem ser mais longos, finos e flexíveis em *L. sericea* (Fig. 4). Outros tricomas que são frequentes nas três espécies de *Leandra* são mistos (Fig. 3) que têm estrutura glandular e não-glandular. Estes tricomas mistos podem apresentar pedúnculo curto (eventualmente são sésseis) com células estreitas, ou possuem pedúnculo mais longo, como em *L. sericea*, com um ou mais ramos



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

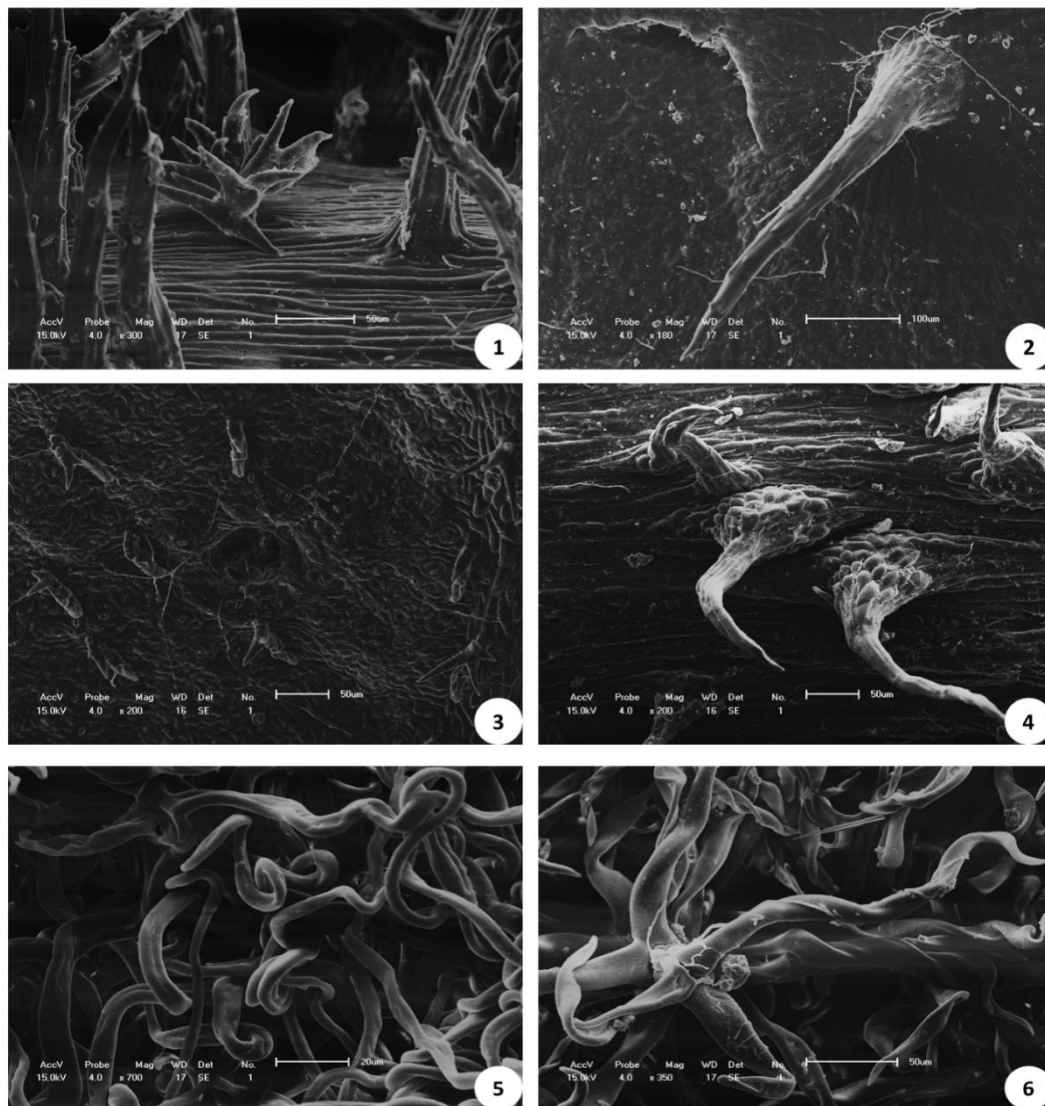
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

celulares de ápice afilado e paredes mais espessas. Nos tricomas mistos observam-se ramos glandulares de ápice espatulado, de paredes celulares delgadas, sendo pluricelulares em *L. aurea* e *L. polystachia*, e pluricelulares/unicelulares em *L. sericea*. Tricomas dendríticos também podem ocorrer nas três espécies de *Leandra* (Fig. 1), que são longos ou curtos e podem ser ou não mistos (Tabela 1).

Tricomas vermiformes (figs. 5 – 6) foram observados na face abaxial de *M. albicans* e *M. hyemalis*, constituindo cada um por quatro filamentos tubulares longos e flexíveis. Nestas espécies ocorre outro tipo de tricoma não glandular bisseriado, sendo o da primeira espécie com células alongadas e em *M. hyemalis* com células basais curtas (Tabela 2).

O estudo do indumento é importante no contexto ecológico, podendo o ambiente influenciar em sua estrutura (GUIMARÃES *et al.*, 1999). No indumento do limbo das três espécies de *Leandra* aqui investigadas o apêndice cônico pluricelular foi descrito como tricoma (“hair”) baseado em Wurdack (1986). Uphof (1962) e Evert (2013), entretanto, fazem distinção entre tricomas (“hairs”) e emergências, considerando estas de origem protodérmica e subprotodérmica. Nos tricomas de *Leandra*, principalmente em *L. sericea*, foi observada presença de colênquima na base do apêndice, sugerindo a participação de tecido subepidérmico na sua formação. Evert (2013) alerta, entretanto, que a distinção entre tricomas e emergências não é clara, uma vez que alguns tricomas são elevados sobre uma base formada por células subepidérmicas. É evidente, portanto, que a definição do apêndice, tricoma ou emergência, exige estudo ontogênico complementar.

A morfologia dos tricomas e o tipo de indumento são caracteres fundamentais para a descrição de uma planta (GUIMARÃES *et al.*, 1999) e o estudo do indumento em espécies de Melastomataceae tem mostrado utilidade na taxonomia da família (WURDACK, 1986).



Figuras 1 – 6. Tipos de tricomas na face abaxial da epiderme. 1. *L. aurea* - Dendrítico. 2. *L. polystachia* - Cônico. 3. *L. polystachia* - Misto. 4. *L. sericea* - Cônico. 5. *M. albicans* e 6. *M. hyemalis* - Vermiforme. (Análise realizada em MEV)

### Conclusão

Apesar do número reduzido de espécies analisadas, a presente investigação mostrou indubitavelmente que o indumento pode ser um caractere útil na separação de *Leandra* e *Miconia*, com tricoma cônico ocorrendo somente no primeiro gênero e tricoma vermiforme sendo exclusivo de *Miconia*. Outros tricomas, menos frequentes nas espécies de ambos os





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

gêneros, podem auxiliar na sua separação, como a morfologia dos tricomas mistos que são típicos de *Leandra*.

### Referências

CAMARGO, E. A. **O gênero *Leandra*, seções *Carassanae*, *Niangae* e *Secundiflorae* (Melastomataceae) no Paraná.** Dissertação (Mestrado) Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Paraná.. 2008.

EVERT, R. F. **Anatomia das plantas de Esau:** meristemas, células e tecidos do corpo da planta: sua estrutura, função e desenvolvimento. 3ª ed. São Paulo: Blucher. 2013.

GOLDENBERG, R., BAUMGRATZ, J. F. A., SOUZA, M. L. D. R. Taxonomia de Melastomataceae no Brasil: retrospectiva, perspectivas e chave de identificação para os gêneros. **Rodriguesia** 63:145-161. 2012.

GUIMARÃES, P. J. F., RANGA, N. T., MARTINS, A. B. Morfologia dos Tricomas em *Tibouchina* sect. *Pleroma* (D. Don) Cogn. (Melastomataceae). **Braz. Arch. Biol. Technol** 42(4)

HORRIDGE, G. A., TAMM, S. L. (1969) Critical point drying for scanning electron microscopy study of ciliary motion. **Science** 163(3869):817-818. 1999.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. **Plano De Manejo Do Parque Estadual do Guartelá.** 2002.

MARTINS, A. B., et al. Melastomataceae. In: M. G. Wanderley et al. (Org.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo** – Coordenadora. Melastomataceae. 1ed. São Paulo: Instituto de Botânica 6 pp 1-167. 2009.

ROMERO, R. **A família Melastomataceae no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil.** Tese (Doutorado). Campinas, 2000.

UPHOF, J. C. T. Plant hairs. In: Linsbauer, K. **Handbuch der Pflanzenanatomie.** Berlin: Gebrüder Borntraeger pp 1-292. 1962.

WURDACH, J. J. Atlas of hairs for neotropical Melastomataceae. **Smithsonian Contr. Bot.** 63:1-80. 1986.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**ANATOMIA DA RAIZ DE *Gallesia integrifolia* SUBMETIDAS A DIFERENTES NÍVEIS DE LUMINOSIDADE E REGIME HÍDRICO**

**Taysi Pereira Firmino**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
taysi\_in@hotmail.com

**Kariny Cari Nascimento**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Mariza Barion Romagnolo**

Departamento de Biologia– DBI/UEM

**Luiz Antônio de Souza**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Lindamir Hernandez Pastorini**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

### **Introdução**

A disponibilidade de luz em ambientes florestais é um dos fatores que influencia o desenvolvimento das plantas nestes ambientes. Modificações nos níveis de luz podem provocar diferentes respostas das plantas em suas características fisiológicas, bioquímicas, anatômicas e de crescimento (CARVALHO *et al.*, 2006).

Outro fator importante no crescimento e desenvolvimento das plantas é a disponibilidade hídrica. Segundo Santos e Carlesso (1998) a deficiência hídrica provoca alterações no comportamento das plantas cuja irreversibilidade pode depender do genótipo da planta, do tempo de duração, da severidade do déficit e do estágio de desenvolvimento da planta. De acordo com Grizi *et al.* (2008), sob estresse hídrico, as plantas podem sofrer alterações anatômicas, visando a proteção e adaptação da espécie ao estresse.

*Gallesia integrifolia* (Spreng) Harms, Phytolaccaceae, conhecida como pau d'alho, guararema ou ibirarema, ocorre desde a Bahia até o Paraná, sendo característica da Floresta Semidecídua e da bacia do Paraná. Possui folhas glabras e coriáceas, pode atingir de 15 a 30 metros de altura e tem como característica exalar odor de alho, que é sentido em dias com alta umidade relativa do ar (LORENZI, 2002). Esta espécie foi selecionada devido a sua



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

capacidade de ocorrência em diversas condições luminosas, do interior a borda das formações florestais, sugerindo algum grau de plasticidade que permita essa ocorrência.

Apesar das respostas das folhas a luz serem muito conhecidas, incluindo as características de aclimatação a nível anatômico (Klich 2000; Richardson *et al.*, 2001), menos importância tem sido direcionada para análise da raiz, a qual quando realizada, refere-se frequentemente somente ao fator disponibilidade hídrica. Portanto, estudos anatômicos da raiz em plantas cultivadas sob distintas condições de luz, aliadas a diferentes regimes hídricos tornam-se importantes para uma melhor compreensão e uma visão mais integrada sobre as respostas das plantas ao ambiente no qual estão expostas.

Objetivo deste trabalho foi analisar a anatomia de raízes de *G. integrifolia*, bem como a ocorrência de variações anatômicas em raízes de plantas submetidas a diferentes condições de luminosidade e regime hídrico.

### Material e Métodos

Sâmaras de pau d'álho de coloração parda foram colhidas de cinco árvores matrizes localizadas na Estação Ecológica do Caiuá, no município de Diamante do Norte, noroeste do PR. Após foram levadas ao Laboratório de Fisiologia Vegetal da UEM, onde foram processadas, retirando-se a expansão alada e obtendo-se a semente. Em seguida, as sementes foram semeadas em vasos contendo subsolo e P300 (mg.dm<sup>-3</sup> solo) e cultivadas em casa de vegetação sob três níveis de luminosidade, 100 e 50 e 20 % de luz e dois regimes hídricos, plantas irrigadas todos os dias (sem estresse), e plantas irrigadas apenas duas vezes por semana (com estresse).

A análise anatômica foi realizada em três indivíduos após 90 dias do início do tratamento. Os cortes foram feitos aproximadamente dois centímetros abaixo da região de transição nas raízes.

A análise foi feita em microscópio de luz, sendo o material fixado em FAA 50, armazenado em álcool 70% (JOHANSEN, 1940), desidratado em série alcoólica etílica, incluído em historresina Leica e seccionado em micrótomo de rotação. As seções foram coradas com azul de toluidina (O'BRIEN *et al.*, 1964). As raízes foram fotografadas com as escalas específicas para cada caso e em seguida foi realizada a descrição anatômica.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### Resultados e Discussão

As raízes de *G. integrifolia*, apresentam crescimento secundário anômalo. Segundo Rajput *et al.* (2012) esta espécie possui características muito particulares, que são os câmbios sucessivos, uma vez que apenas em plantas com habito escandente essa característica é frequente.

Em relação aos tratamentos, a raiz primária de *G. integrifolia* em plantas mantidas a 100 % de luz com estresse hídrico apresenta crescimento em espessura feito por três variantes cambiais concêntricas, que formam tecido parenquimático e cordões de floema para fora e xilema para dentro. O variante cambial mais externo é contínuo, e os demais se dispõem em pequenas faixas interrompidas localizadas entre os cordões de floema e xilema. Na superfície da raiz ocorre periderme. No tratamento a pleno sol, sem estresse, a estrutura geral da raiz é semelhante ao observado sob condição de estresse hídrico, entretanto, nota-se que é maior a quantidade de parênquima que ocorre no xilema e àquele resultante de derivadas externas do variante cambial.

Quando desenvolvida sob 20 % de luz, com estresse hídrico, a raiz primária apresenta também variante cambial externo contínuo, relativamente com menor atividade meristemática, e o variante cambial intermediário também é contínuo. Já, plantas submetidas a essa mesma intensidade luminosa, sem estresse hídrico, apesar de não diferirem em relação ao tratamento 20 % de luz com estresse, apresentam uma maior quantidade de floema proveniente do variante externo, e atividade meristemática do variante cambial mais interno localizado entre as faixas de xilema e floema.

As plantas que se desenvolveram sob 50 % de luz com estresse mostraram-se semelhantes ao tratamento sem sombrite com estresse, exceto pela diferenciação de um quarto variante cambial. No tratamento, em que a planta esteve sob 50 % de luz sem estresse, observa-se maior atividade cambial. Além da existência de um quarto variante cambial, como no tratamento 50 % de luz com estresse, os dois variantes cambiais subsequentes também são contínuos em quase toda extensão.

Assim, enquanto na maioria das famílias de dicotiledôneas é observada a ocorrência de apenas um câmbio vascular durante todo o desenvolvimento secundário (Rajput *et al.*, 2012), em *G. integrifolia*, devido a esse crescimento secundário anômalo, após o período de



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

crescimento primário e a formação do primeiro anel do câmbio vascular, mais anéis sucessivos são iniciados fora este câmbio. Nessa espécie o segundo anel de câmbio tem origem no parênquima pericíclico localizado entre o protofloema e as fibras pericíclicas. Cada câmbio produz xilema e floema secundários centripetamente. O cilindro vascular de *G. integrifolia* é composto por anéis sucessivos de xilema secundário e floema (RAJPUT *et al.*, 2012).

### Conclusão

As raízes de pau d'alho, apesar de não diferirem significativamente quanto aos traços anatômicos analisados em resposta as diferentes condições luminosas e regimes hídricos, mostram uma característica típica da família, como foi notado pelo crescimento anômalo das mesmas.

### Apoio

Agradecemos ao CNPq, CAPES, Fundação Araucária e IAP.

### 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** 30: 351-357, 2006.

GRISI, F.A; ALVES, J.D; CASTRO, E.M; OLIVEIRA, C; BIAGIOTTI G; MELO, L.A. Avaliações anatômicas Foliare em Mudanças de Café 'Catuaí' E 'Siriema' Submetidas ao Estresse Hídrico. **Ciência Agrotecnológica** 32 (6): 1730-1736, 2008.

JOHANSEN, D.A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill, 1940.

KLICH, M.G. Leaf variations in *Elaeagnus angustifolia* related to environmental heterogeneity. **Environmental and Experimental Botany** 44: 171-183, 2000.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Vol.1. 2ªed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000.

O'BRIEN, T.P; FEDER, N; MCCULLY, M.E.O. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue. **Protoplasma** 59 (2): 368-373, 1964.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

RAJPUT, K.S; ROMEIRO, D; LONGUI, E.L; MARCATI, C.R. Development of successive cambia and structure of wood in *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms (Phytolaccaceae). **Trees** 26 (6): 1943-1950, 2012.

RICHARDSON, A.D; ASHTON, P.M.S.; BERLYN, G.P.; MCGRODDY, M.E.; CAMERON, I.R. Within-crown foliar plasticity of western hemlock, *Tsuga heterophylla*, in relation to stand age. **Annals of Botany** 88: 1007-1015, 2001.

SANTOS, R.F; CARLESSO, R. Déficit hídrico e os processos morfológico e fisiológico das plantas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** 2: 287-294, 1998.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

## A INTERAÇÃO DOS FATORES LUZ E TEMPERATURA AFETAM A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CANAFÍSTULA?

**Taysi Pereira Firmino**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
taysi\_in@hotmail.com

**Gabriel Rezende Ximenez**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Thais Marcílio**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Mariza Barion Romagnolo**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Lindamir Hernandez Pastorini**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

### **Introdução**

*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. conhecida popularmente como canafístula, é uma espécie arbórea, nativa, integrante da Família Fabaceae, comum na vegetação Estacional Semidecidual. A espécie é empregada em paisagismo e em reflorestamento, sendo sua madeira muito utilizada na construção civil e marcenaria. A floração ocorre nos meses de dezembro a fevereiro e frutos maduros podem ser encontrados em maio a abril. Os frutos são em forma de vagens e são viáveis após maturação (LORENZI, 2014).

Para ocorrer a germinação, as sementes devem estar maduras, viáveis e livres de dormência. Fatores ambientais, como a disponibilidade de água, temperatura, luz e oxigênio afetam o processo germinativo (SOUZA, 1986).

Trabalhos realizados por diversos autores utilizaram temperaturas que variam de 20 a 30°C (OLIVEIRA *et al.*, 2008). A temperatura influencia a velocidade de germinação e as reações bioquímicas que determinam o processo germinativo (MARCOS FILHO, 2005).

Para algumas espécies a luz constitui importante fator para que ocorra germinação e posterior sobrevivência das plântulas. As sementes podem ser classificadas em fotoblásticas positivas, fotoblásticas negativas e neutras, de acordo com a sua sensibilidade e requerimento de luz para a germinação (AGUIAR *et al.*, 1993).



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Considerando a importância dos fatores temperatura e luz para a germinação, o trabalho teve por objetivo avaliar a influência da temperatura e da presença ou ausência de luz sobre a germinação de sementes de canafístula.

## Material e Métodos

Os frutos de *Peltophorum dubium* foram coletados em árvores matrizes localizadas na Estação Ecológica do Caiuá, no Município de Diamante do Norte – PR. Após foram levados ao laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Estadual de Maringá, onde obteve-se as sementes. O tratamento de quebra de dormência consistiu na escarificação mecânica, sendo realizada manualmente com uma lixa (número 220), do lado oposto ao lado da emergência da raiz primária, até o rompimento do tegumento, conforme Marchiori (1997). Após escarificação, as sementes foram desinfestadas com hipoclorito de sódio comercial a 30%.

Para avaliação da germinação, 25 sementes de canafístula foram colocadas em placas de Petri, contendo dois discos de papel filtro umedecidos com água destilada. As placas de Petri foram mantidas sob temperatura constante de 20°C, 25°C e 30°C e fotoperíodo de 12h e escuro contínuo.

Como critério para germinação foi considerado a protrusão da raiz primária, sendo avaliada a porcentagem de germinação (PG), o tempo médio de germinação (TMG) e o índice de velocidade de germinação (IVG). Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5%.

## Resultados e discussão

As sementes de *P. dubium* apresentaram maior PG quando mantidas sob temperatura de 25°C, tanto em fotoperíodo de 12h, quanto em escuro contínuo, não diferindo significativamente daquelas mantidas a 20°C em fotoperíodo de 12h (Tab. 1). As sementes mantidas a 30°C apresentaram a menor PG nas duas condições de luminosidade (Tab. 1 – Fig. 1A). No entanto, Oliveira *et al.* (2008) observaram que as sementes de canafístula apresentaram melhor desempenho germinativo quando mantidas a 30°C.

O TMG foi maior para as sementes mantidas sob temperatura de 20°C em ambas condições de luminosidade (Tab. 1 e 2; Fig. 1B), o que indica redução das atividades





# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

enzimáticas no metabolismo das sementes de canafístula, atrasando dessa forma a germinação (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Já os valores de TMG para as sementes mantidas a 25°C e 30°C apresentaram diferenças significativas entre si nos regimes claro/escuro (Tab. 1 e 2).

**Tabela 1 e 2.** Parâmetros germinativos de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. sob luminosidade e escuro contínuo. Letras diferentes, indicam diferenças significativas entre si na coluna.

Tabela 1. Germinação (Claro)				Tabela 2. Germinação (Escuro)			
T°C	PG	TMG	IVG	T°C	PG	TMG	IVG
20°C	79a	5.54a	4.09b	20°C	80b	5.46a	4.24b
25°C	89a	2.84c	8.17a	25°C	99a	2.81b	10.04a
30°C	58b	3.84b	4.66b	30°C	50c	3.70b	4.21b

Letras iguais não diferem estatisticamente entre si, nas colunas ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Os valores de IVG não diferiram significativamente entre o fotoperíodo de 12h e o escuro contínuo nas temperaturas de 20 e 30°C, mas este foi significativamente maior para as sementes mantidas a 25°C (Tab. 2 – Fig. 1C). Holanda *et al.* (2015) também encontraram os maiores valores de IVG para sementes de *Mimosa caesalpiniiifolia* sob temperatura de 25°C, sendo esta capaz de germinar tanto na presença como na ausência de luminosidade.

Não houve interação entre os fatores temperatura e condição claro/escuro para o PG ( $p=0,073697$ ), porém para o fator TMG ( $p=0,036773$ ) e o IVG ( $p=0,003331$ ) houve efeito da interação entre as duas condições. No entanto, pode-se notar que as sementes germinaram independente dos fotoperíodos, já a temperatura afeta diretamente o processo germinativo das sementes. Com isto foi observado neste estudo que sementes de canafístula mantidas a 25°C são indiferentes a variação de fotoperíodo, apresentando maior porcentagem de germinação, menor tempo de germinação, e maior índice de velocidade de germinação.

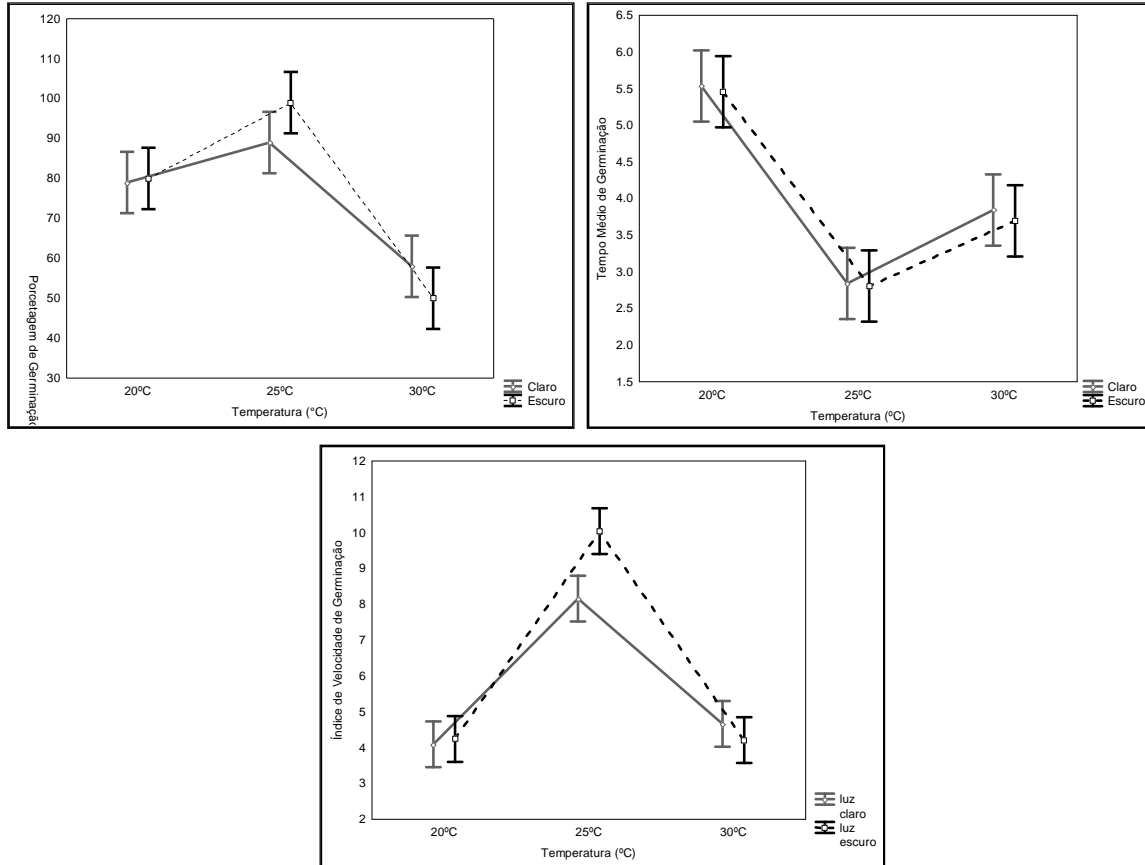


Figura 1. Gráficos de Interação Luz X Temperatura, A – Porcentagem de Germinação; B – Tempo Médio de Germinação; C – Índice de Velocidade de Germinação

### Conclusão

A temperatura de 25°C proporcionou condições ideais para germinação de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., tanto na presença como na ausência de luminosidade.

### Apoio

Agradecemos ao CNPq pelo apoio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa.

### Referências

AGUIAR, I.B., PINÃ-RODRIGUES, F.C.M. & FIGLIOGLIA, M.B. (ed). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Abrates, p.83-135, 1993.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 588p, 2000.

HOLANDA, A.E.R.; MEDEIROS FILHO, S.; DIOGO, I.J.S. Influência da luz e da temperatura na germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.- Fabaceae). **Gaia Scientia** 9 (1): 22-27, 2015.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil v1**. 6ed. São Paulo: Instituto de Estudos da Flora-Editora Plantarum. 2014.

MARCHIORI, J.N.C. **Dendrologia das Angiospermas: leguminosas**. Santa Maria: Ed. UFSm, 200p, 1997.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005.

OLIVEIRA, L.M.; DAVIDE, A.C.; CARVALHO, M.L.M. Testes de germinação de sementes de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Tauber – Fabaceae. **Floresta**, v. 38, n. 3, p. 545-551, 2008.

SOUZA, U.C. **Prática de produção de sementes**. Rio de Janeiro: Editouro, p. 142, 1986.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

# ECOLOGIA & ZOOLOGIA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**DENSIDADE ENERGÉTICA DE *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887  
(Characidae: Serrasalminae) COM DIFERENTES DIETAS**

**Gislaine Iachstel Manetta**

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM**

**Gustavo Henrique Zaia Alves**

**Programa de Pós Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais –  
PEA/UEM**

**Eloiza Muniz Capparros**

**Programa de Pós Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais –  
PEA/UEM**

**Jislaine Cristina da Silva**

**Programa de Pós Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais –  
PEA/UEM**

**Daiane Montoia**

**Departamento de Biologia – DBI/UEM  
daianemontoia@gmail.com**

**Evanilde Benedito**

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
Programa de Pós Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais –  
PEA/UEM**

### **Introdução**

*Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887, peixe da subfamília Serrasalminae conhecido popularmente como "pacu", é abundante e amplamente distribuído em muitos rios brasileiros e em várias regiões da Bacia do Plata (JOMORI *et al.*, 2005, URBINATI & GONÇALVES, 2005; JERÔNIMO *et al.*, 2014). Em ambientes naturais este peixe é considerado herbívoro, consumindo principalmente frutas, sementes e castanhas (FERREIRA & SILVA, 2012), além de plantas aquáticas (observação pessoal).

A seletividade alimentar é uma característica comum de muitos peixes, inclusive aqueles que se alimentam de produtores primários (i.e. herbívoros). Ambientes aquáticos continentais neotropicais apresentam uma grande diversidade de fontes primárias de energia, as quais suportam complexas teias alimentares. Dentre essas fontes, merecem destaque as



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

macrófitas aquáticas que, dentre muitas classificações, podem ser separadas por sua via fotossintética (via C3 e via C4). Alguns estudos já demonstraram que plantas C4 contabilizam mais de 50% de toda produtividade primária em planícies de inundações (e.g. ARAÚJO-LIMA *et al.*, 1986). Além disso, é importante destacar o fato de que, dentre as características que distinguem as plantas C3 e C4, as C4 são evitadas devido à sua fraca digestibilidade, palatabilidade e seu baixo valor nutricional (CASWELL *et al.*, 1973). Isso explica a elevada taxa de carbono C3 em peixes adultos, que ocorre devido à preferência do consumo de plantas C3 (perifíton, fitoplâncton, vegetação ripária e macrófitas aquáticas) pelos herbívoros nas cadeias alimentares (FORSBERG *et al.*, 1993).

As macrófitas aquáticas são pouco utilizadas como fonte de energia na dieta de peixes neotropicais, sendo que, o pacu está entre as oito espécies da Planície de inundação do alto rio Paraná que possui uma dieta predominantemente herbívora. Alguns trabalhos associam o baixo consumo da planta, à baixa palatabilidade e/ou a possível presença de toxinas. Apesar do baixo consumo direto de macrófitas, algumas espécies de peixes utilizam essas plantas na forma de detrito.

O objetivo desse trabalho foi acompanhar a variação na densidade energética do pacu alimentado com da ração C4 e, substituído para o tratamento com C3 (ração e macrófita aquática) ao longo de um intervalo temporal e, comparar em cada período, as dietas C3. Outro objetivo foi analisar o fator de condição dos peixes, nos diferentes tratamentos.

### **Metodologia**

Inicialmente, exemplares adultos de mesma idade de *Piaractus mesopotamicus* foram submetidos a alimentação à vontade com ração composta com plantas C4 (milho) por 90 dias. Depois disso, os peixes foram separados em dois aquários, de modo que em um aquário a alimentação (à vontade) era composta exclusivamente da macrófita aquática (C3) *Egeria najas*, enquanto no outro aquário a alimentação (à vontade) era composta exclusivamente pela ração composta de plantas C3 (soja, trigo). No tempo inicial (t=0), foram retirados três indivíduos de cada aquário; o mesmo procedimento foi feito para os tempos: 8 dias (t1); 16 dias (t2); 32 dias (t3); 64 dias (t4) e 130 dias (t=5).



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Amostras de tecido muscular de cada espécime foram retiradas da região próxima à inserção da nadadeira dorsal. Posteriormente, secas por 48 horas em estufa de ventilação forçada (50°C) e maceradas.

A densidade energética das amostras foi medida em quilocalorias por grama de peso seco e determinado em calorímetro adiabático (Parr 6100). O estado nutricional dos indivíduos foi obtido por meio do Kn (fator de condição), uma medida indireta do uso das reservas energéticas pelos organismos. Para tanto, os valores de comprimento padrão (Ls) e peso observado (Wt) de cada exemplar e foram ajustados a curva da relação Wt/Ls ( $Wt=a*Lt^b$ ), e por fim, foi então calculado o kn ( $Kn= Wt/We$ ).

Foi realizado uma ANOVA (Análise de Variância), no programa Statistica, para comparar os dois tratamentos (Ração C3 e Macrófita C3) em relação ao tratamento inicial (ração C4), para verificar se há diferença significativa entre o conteúdo energético dos peixes alimentados com os diferentes tipos de tratamento e outra, para verificar se há diferença entre os dias de tratamento e entre os tipos de tratamento (ração C3 e macrófita C3) e a interação entre os dois fatores.

Os valores de fator de condição foram calculados e comparados entre os tratamentos por meio de uma ANOVA (Análise de Variância).

### **Resultados e Discussão**

Não houve diferenças significativas nos valores energéticos entre os tratamentos com alimentação por ração C4, Ração C3 e macrófita C3 (ANOVA,  $F= 1.992$ ;  $p= 0.15$ ) (Figura 1). Quando observados os resultados energéticos de acordo com o tempo de alimentação, não houve diferenças significativas entre os dias amostrados (ANOVA,  $F=0,670$ ;  $p= 0.62$ ), assim como a interação dia\*tratamento (ANOVA,  $F= 0.739$ ;  $p= 0.59$ ) (Figura 2).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
 Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

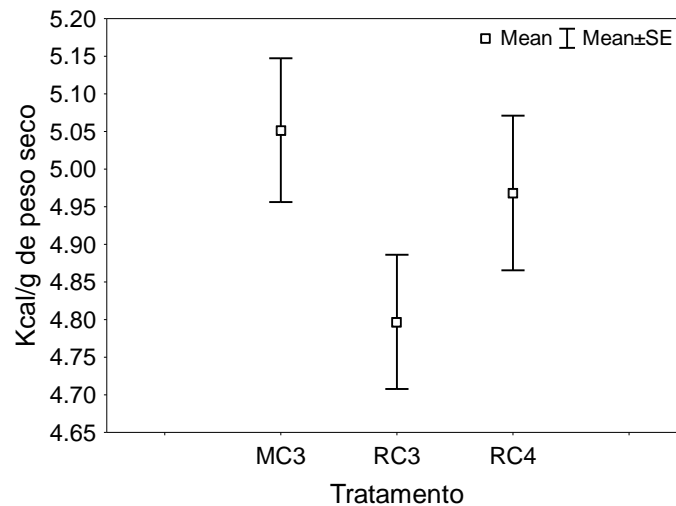


Figura 1. Média e erro padrão da densidade energética do músculo de *P. mesopotamicus* por dieta. Macrófita C3 (MC3), ração C3 (RC3) e ração C4 (RC4).

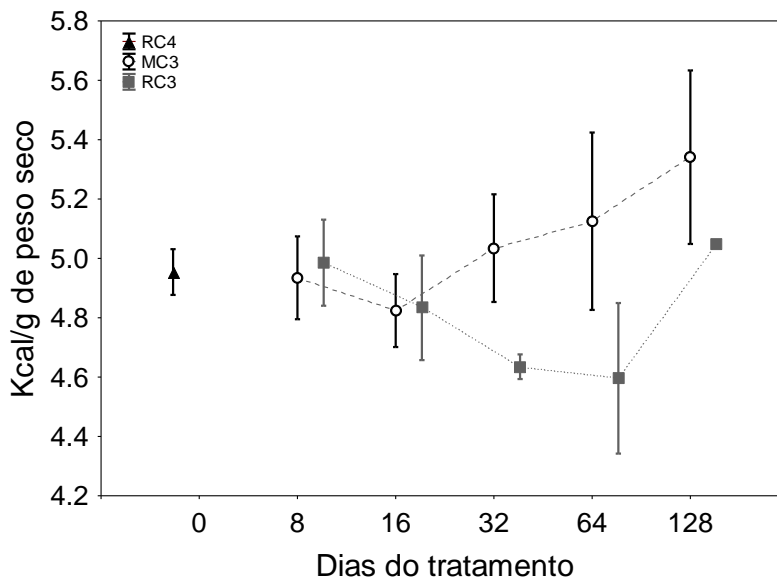


Figura 2. Média e erro padrão da densidade calórica dos músculos de *P. mesopotamicus* ao longo dos 128 dias, nos tratamentos com macrófita C3 (MC3), ração C3 (RC3) e ração C4 (RC4).

Em relação ao fator de condição, não houve diferenças significativas entre os indivíduos alimentados com ração C4, macrófita C3 e ração C3 (ANOVA,  $F=0.1594$ ;  $p=0.85$ ). Entretanto, os peixes que consumiram as plantas C3 apresentaram maiores valores do fator de condição (Figura 3).



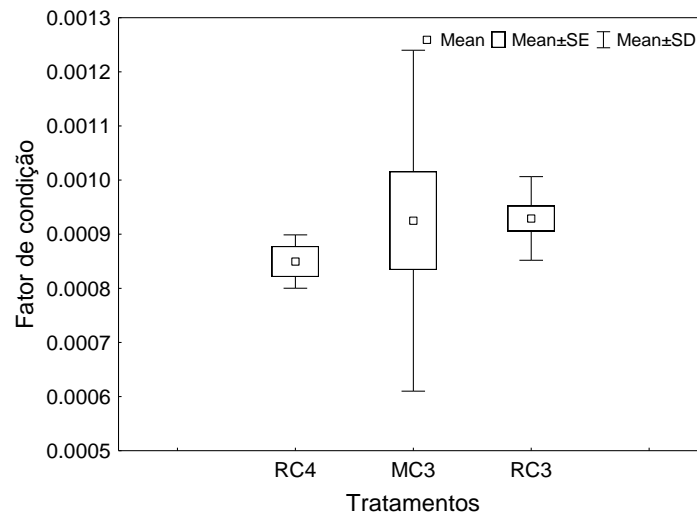


Figura 3. Média, desvio padrão e erro padrão dos valores do fator de condição de *P. mesopotamicus* por tratamento ração C4 (RC4), macrófita C3 (MC3) e ração C3 (RC3).

### Conclusão

Tanto na densidade energética e quanto no fator de condição de *P. mesopotamicus* não houve diferença entre os tratamentos. Também, não foi verificada na análise diferença entre as dietas C3 (Ração e macrófita) quanto ao conteúdo energético dos peixes. Porém, os peixes alimentados com as macrófitas tiveram a maior média na densidade energética. No entanto, trabalhos que avaliam o peso e comprimento dos peixes, que utilizam as macrófitas como fonte de alimento (i.e. na produção de ração), serão necessários para avaliar a eficiência energética da planta, pois esta apresenta elevada frequência e biomassa nos corpos aquáticos, principalmente em reservatórios e assim, o uso da vegetação aquática poderia ser uma forma de manejo.

### Referências

- ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M; FOSBERG, B.R.; VICTORIA, R.; MARTINELLI L. Energy Sources for Detritivorous Fishes in the Amazon. *Science* 234(4781):1256-8, 1986.
- CASWELL, H.; REED, F.; STEPHENSON, S. N.; WERNER, P. A. Photosynthetic pathways and selective herbivory: a hypothesis. *American Naturalist*, 107:465-480, 1973.
- FERREIRA, J. F.; SILVA, C. A. Atividade alimentar do pacu *Piaractus mesopotamicus*



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

Holmberg (1887) criados em tanques rede. *Bioikos*, Campinas, 26(1):35-42, 2012.

FORSBERG, B. R.; ARAUJO LIMA C. A. R. M.; MARTINELLI L. A.; VICTORIA R. L.; BONASSI J. A. (1993). Autotrophic Carbon Sources for Fish of the Central Amazon. *Ecology*, 74: 643-652.

JERÔNIMO, G. T.; PÁDUA, S. B.; BAMPI, D.; GONÇALVES, E. L. T.; GARCIA, P.; ISHIKAWA, M. M.; MARTINS, M. L. Haematological and histopathological analysis in South American fish *Piaractus mesopotamicus* parasitized by monogenean (Dactylogyridae). **Braz. J. Biol.**, vol. 74, no. 4, p. 1000-1006, 2014.

JOMORI, R.K.; CARNEIRO, D.J.; NARTINS, M.I.; PORTELA, M.C. Economic evaluation of *Piaractus mesopotamicus* juvenile production in different rearing system. *Aquaculture*, 243(1-4):175-83, 2005.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**ESTUDO DA FAUNA PARASITÁRIA DE *Hemiodus orthonops* (OSTEICHTHYES, CHARACIFORMES) DA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO ALTO RIO PARANÁ**

**Danilo Nunes Nicola**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
nicolanunes@hotmail.com

**Ricardo Massato Takemoto**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

### **Introdução**

A ictioparasitologia vem tentando desenvolver estudos que contribuam para o conhecimento da fauna parasitaria em peixes dos rios brasileiros, porém ainda necessita de um número maior de estudos para que se possa chegar a um conhecimento mais amplo. Estudos indicam que menos de 25% dos nossos peixes foram necropsiados com o objetivo de conhecer a fauna parasitária, no entanto devem-se estimular pesquisas que tenham como objetivo o incremento no conhecimento da biodiversidade parasitária (Pavanelli *et al.* 2013).

*Hemiodus orthonops* Eigenmann e Kennedy, 1903 é um peixe endêmico da bacia hidrográfica do rio Paraná-Paraguai e teve seus primeiros registros na planície de inundação do alto Rio Paraná após a construção do canal de piracema na Usina hidrelétrica de Itaipu (Agostinho *et al.* 2014), *H orthonops* popularmente conhecido como bananinha, é um peixe de pequeno médio porte com habito pelágico, que se alimentam de detritos, algas e larvas de insetos (Graça & Pavanelli. 2007).

A introdução de parasitos juntamente com seus hospedeiros pode levar em curto prazo ao estabelecimento do parasito, diminuição do recrutamento de espécies nativas e alterações na estrutura (Pavanelli *et al.* 2013).

O presente estudo teve como objetivo registrar a fauna parasitaria de *H orthonops* que, trata-se de um peixe pouco estudado e não nativo em seu local de coleta na Planície de Inundação do Alto Rio Paraná.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### **Materiais e Métodos**

Foram realizadas duas coletas, uma no mês de Julho e outra no mês de Setembro de 2016, na Planície de Inundação do Alto Rio Paraná. Para a coletas dos peixes foram utilizadas redes de espera com malha de 5 mm.

A metodologia de fixação dos parasitos foi de acordo com cada grupo taxonômico, conforme (Eiras *et al.*, 2006).

### **Resultados e Discussão**

Foi coletado um total de 14. Destes apenas 4 apresentavam-se parasitados (28,57%) com um total de nove metacercária de Digenea.

*Hemiodus orthonops* é um peixe que foi pouco estudado, foi feito um levantamento bibliográfico e nada foi encontrado com relação a sua fauna parasitária. Sabe-se que essa espécie de peixe foi introduzida na Planície de Inundação do alto Rio Paraná. Os resultados mostram que o peixe se adaptou bem no novo ambiente, mas provavelmente os seus parasitos não.

A hipótese do escape do inimigo explica de forma coerente esse sucesso em peixes introduzidos em seus novos habitats, essa hipótese postula que a abundancia e os impactos ambientais que algumas espécies representam e a propensão que estas tem em impactar as espécies nativas está relacionada à escassez de inimigos naturais na área introduzida com relação a área nativa (Colautti *et al.*, 2004)

O hospedeiro ao ser introduzido em um novo habitat pode se adaptar rapidamente e pode perder seus parasitos pelo fato dos mesmos não se adaptarem e sem seus inimigos naturais a espécie obtém um sucesso adaptativo.

### **Referências**

AGOSTINHO, A. A. et al. Ecological and life history traits of *Hemiodus orthonops* in the invasion process: looking for clues at home. **Hydrobiologia**, v. 746, n. 2014.

COLAUTTI, R. I., RICCIARDI, A., GRIGOROVICH, I. A., & MACISAAC, H. J. **Is invasion success explained by the enemy release hypothesis?** *Ecology Letters*, 7(8), 721-733. 2004.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

EIRAS, J.C; TAKEMOTO R.M; PAVANELLI, G.C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. 2. ed. Eduem, p.199, 2006.

GRAÇA, W. J., & PAVANELLI, C. S **Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes**. Maringá: Eduem, 2007.

LIU, H., & STILING, P. Testing the enemy release hypothesis: a review and meta-analysis. **Biological Invasions**, 8(7), 1535-1545. 2006.

PAVANELLI, G, C; TAKEMOTO R, M; EIRAS, J, C. **Parasitologia, Peixes de água doce do Brasil**, Maringá Eduem 2013.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

## PRESENÇA DE HERPESVÍRUS EM MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA) DO SUL DO BRASIL

**Driele Delanira dos Santos**  
Departamento de Biologia – DBI/UEM  
drieledelanira@hotmail.com

**Henrique Ortêncio Filho**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Helena Beatriz de Carvalho Ruthner Batista**  
Instituto Pasteur

**Marcélia Emanuele Sad Fernandes**  
Instituto Pasteur

### **Introdução**

Os herpesvírus são patógenos animais comuns (SASAKI *et al.*, 2014), são espécies ou gênero-específicos (DAVISON, 2002) e sua alta disseminação se deve à capacidade de causar infecções latentes em hospedeiros naturais (EHLERS, 2008). No organismo, o vírus pode ser simultaneamente latente em algumas células e replicar ativamente em outras. A alta disseminação se deve, também, ao fato de serem microrganismos antigos que vêm co-evoluindo com seus hospedeiros há quase um bilhão de anos (PELLETT & ROIZMAN, 2013). Os morcegos têm sido, cada vez mais, reconhecidos como hospedeiros e/ou reservatórios de diferentes famílias de vírus (LIMA *et al.*, 2013), provavelmente graças as suas diferenças anatômicas e comportamentais, como o hábito de aliciamento mútuo, comportamento social gregário e densidade populacional (SCHOUNTZ, 2014). Além disso, os morcegos parecem ser capazes de evitar imunopatologias em infecções com certos patógenos com os quais compartilham profunda história evolutiva (BROOK & DOBSON, 2015). A transmissão e manutenção dos herpesvírus ao longo do tempo foi possível devido ao equilíbrio entre a excreção e infecção viral e às defesas do hospedeiro, garantindo a co-evolução de ambos (PELLETT & ROIZMAN, 2013).

O presente estudo teve como objetivo realizar uma análise exploratória para identificar a presença de herpesvírus em morcegos no sul do Brasil.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### Material e Métodos

As amostragens ocorreram no Parque do Ingá e em uma residência no Município de Maringá, Estado do Paraná, Brasil, no período de setembro de 2015 a março de 2016. Para a captura dos morcegos no Parque do Ingá foram utilizadas cinco redes de *nylon mist-nest* (3x9 metros), conforme Greenhall & Paradiso (1968). O esforço de captura (STRAUBE & BIANCONI, 2002) foi de 8100 hm<sup>2</sup> rede no fragmento de mata. Para a captura dos morcegos na residência foi armado um puçá (de pesca) sustentado por hastes de alumínio conectadas, em frente às saídas destes (KUNZ & KURTA, 1988). Os animais foram contidos manualmente com luvas de raspa de couro, acondicionados em sacos de algodão até a tomada de dados e posteriormente libertados. Foram efetuadas: (1) coleta de *swabs* orofaríngeos; (2) anotação de dados biométricos; (3) identificação taxonômica (VIZOTTO & TADDEI, 1973; JONES & CARTER, 1976; GREGORIN & TADDEI, 2002). Os *swabs* foram armazenados sob 4°C em frascos contendo Meio Essencial Mínimo com uma concentração 10x de antibióticos (MEM 10x ATB). A identificação dos herpesvírus foi realizada no Setor de Biologia Molecular do Laboratório de Virologia da Seção de Diagnóstico da Raiva do Instituto Pasteur de São Paulo. O DNA foi extraído utilizando-se o STRATEC RTP DNA/RNA Virus Mini Kit e submetido à reação de Reação em Cadeia pela Polimerase (PCR) utilizando-se *primers* específicos para a família Herpesviridae. Os resultados foram representados em percentuais.

### Resultados e Discussão

Dos 82 animais analisados, foi detectado herpesvírus em nove (Tabela 1). Todos os casos positivos foram capturados no Parque do Ingá. Destes, seis eram *Artibeus lituratus*, dois *Stunira lilium* e um *Myotis nigricans*. Assim, os indivíduos destas três populações totalizaram 11% de positividade para os exemplares amostrados.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Tabela 1. Número (N) de morcegos amostrados e número de indivíduos positivos para herpesvírus, conforme a espécie, em ambiente urbano e florestal no município de Maringá (PR)

Local	Espécie	N	Positivos
Parque do Ingá	<i>Artibeus lituratus</i>	54	6
	<i>Artibeus planirostris</i>	1	0
	<i>Myotis nigricans</i>	2	1
	<i>Noctilio leporinus</i>	2	0
	<i>Phyllostomus hastatus</i>	1	0
	<i>Sturnira lilium</i>	16	2
Forro de residência	<i>Molossus rufus</i>	6	0
<b>Total</b>	7 espécies	82	9

Até o momento 18 espécies de morcegos haviam sido registradas como hospedeiros de herpesvírus. Neste estudo foi possível identificar mais três populações de morcegos (*A. lituratus*, *S. lilium* e *M. nigricans*) que atuam como hospedeiros naturais do herpesvírus. Essas 21 espécies de morcegos hospedeiras de herpesvírus demonstram bem o potencial de reservatório viral destes animais, especialmente dos vírus dessa família. No entanto, a co-evolução desses mamíferos com herpesvírus ainda não está bem compreendida devido à falta de estudos. Os morcegos analisados não apresentavam sinais compatíveis com a infecção pelo herpesvírus. Isso pode ser decorrência da capacidade desses animais de evitar imunopatologias em infecções com certos patógenos com os quais compartilham profunda história evolutiva (BROOK & DOBSON, 2015), pela plasticidade tão conhecida dos herpesvírus ou, ainda, pela ausência de infecção nos animais. De acordo com Pellett & Roizman (2013), se há um equilíbrio entre a excreção/infecção do herpesvírus e as defesas do hospedeiro, é garantida a co-evolução de ambos. A positividade em mais de um indivíduo de uma mesma população, como ocorreu com *A. lituratus* (11,1% dos indivíduos capturados positivos) e *S. lilium* (12,5%) pode confirmar a transmissão do vírus entre os indivíduos dessas espécies, uma vez que os herpesvírus são, geralmente, espécie ou gênero-específicos (DAVISON, 2002). Além disso, corrobora com o fácil alastramento de agentes infecciosos esperado destes mamíferos, graças às características destacadas por Schountz (2014), como, o





# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

hábito de aliciamento mútuo, o comportamento social gregário e a densidade populacional. No entanto, tais características vão de encontro com os números encontrados. A taxa de positividade deveria, teoricamente, ser maior do que 11-12%. Porém, os vírus da família Herpesviridae são conhecidos pela latência. Com a metodologia utilizada, ou seja, a coleta de *swab* orofaríngeo, é possível detectar apenas casos em que o vírus está líticamente ativo num subconjunto de células infectadas, sem resultar em sintomas, ou, também, casos de vírus líticos que desenvolvem doença. O primeiro caso, é a situação mais provável do presente estudo, caracterizado pela aparente sanidade dos animais.

Assim, devido às limitações da metodologia e à característica latência do herpesvírus, é plausível inferir que mais indivíduos e, possivelmente, outras espécies do estudo fossem hospedeiras de herpesvírus. Mais estudos com este foco são necessários, uma vez que pouco se sabe sobre a epidemiologia deste vírus nas populações destes mamíferos, além dos mecanismos dessa relação.

## Conclusão

Pode-se concluir que três populações de morcegos encontrados em Maringá são hospedeiras naturais da família Herpesviridae. Devido à metodologia utilizada, é possível que ainda mais indivíduos, além dos registrados, sejam hospedeiros de herpesvírus. As informações encontradas na literatura, até o momento, associadas a este estudo, indicam a possibilidade de co-evolução entre estes dois grupos.

## Referências

BROOK, C. E.; DOBSON, A. P. Bats as “special” reservoirs for emerging zoonotic pathogens. **Trends in Microbiology**, v. 23, n. 3, p. 172–180, 2015.

DAVISON, A. J. Evolution of the herpesviruses. **Veterinary Microbiology**, v. 86, p. 69–88, 2002.

EHLERS, B.. Herpesviruses: discovery. In MAHY, B. W. J.; VAN REGENMORTEL, M. H. V. (Eds.), **Encyclopedia of Virology**. 3. ed. Oxford: Academic Press – Elsevier, 2008.

GREENHALL, A. M.; PARADISO, J. L. Bats and bat banding. **Bureau of Sport Fisheries and Wild**, p. 47, 1968.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

GREGORIN, R.; TADDEI, V. A. Chave artificial para identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). **Mastozoologia Neotropical**, v. 1, n. 9, p. 13-32, 2002.

JONES, J. K.; CARTER, D. C. Annotated checklist, with keys to subfamilies and genera. In: Biology of bats of the new world family Phyllostomidae, part I. **Special Publications Museum Texas Tech. University**, n. 10, p. 7-38, 1976.

KUNZ, T. H.; KURTA, A. Capture methods and holding devices. In: KUNZ, T. H. (Ed.). **Ecology and behavioral methods for the study of bats**. Washington: Smithsonian Institution Press, p. 533, 1988.

LIMA, F. E. DE S. et al. First detection of adenovirus in the vampire bat (*Desmodus rotundus*) in Brazil. **Virus Genes**, p. 378–381, 2013.

PELLETT, P. E.; ROIZMAN, B. Herpesviridae. In: KNIPE, D. M.; HOWLEY, P. M. (Eds.), **Field's virology**. 6. ed. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins, 2013.

SASAKI, M. et al. Isolation and Characterization of a Novel Alphaherpesvirus in Fruit. **Journal of Virology**, v. 88, n. 17, p. 9819–9829, 2014.

SCHOUNTZ, T. Immunology of Bats and Their Viruses: Challenges and Opportunities. **Viruses**, v. 6, p. 4880-4901, 2014.

STRAUBE, F. C.; BIANCONI, G. V. Sobre a Grandeza E a Unidade Utilizada Para Estimar Esforço De Captura Com Utilização De Redes-De-Neblina. **Chiroptera Neotropical**, v. 1, n. 2, p. 150–152, 2002.

VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. **Boletim de Ciências**, n. 1, p. 1-72, 1973.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**UTILIZAÇÃO DO GENE CITOCROMO C OXIDASE I NA SEPARAÇÃO DE  
ESPÉCIES DE *Urocleidoides* (PLATYHELMINTHES: MONOGENEA), PARASITOS  
DE *Hoplias* aff. *malabaricus* NA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO ALTO RIO  
PARANÁ**

**Flávia Sicielli de Lima**  
Universidade Estadual de Maringá – UEM  
flaviafsdlima@gmail.com

**Rodrigo Junio Graça**  
Universidade Estadual de Maringá – UEM

**Thomaz M. C. Fabrin**  
Universidade Estadual de Maringá – UEM

**Luciano Seraphim Gasques**  
Universidade Paranaense – UNIPAR

**Sônia Maria Alves Pinto Prioli**  
Universidade Estadual de Maringá – UEM

**Alberto José Prioli**  
Universidade Estadual de Maringá – UEM

**Ricardo Massato Takemoto**  
Universidade Estadual de Maringá – UEM

### **Introdução**

Nas últimas décadas, os levantamentos da biodiversidade global consideram os parasitos de peixes como um importante componente das listas de espécies (POULIN & MORAND, 2004). Somando as descrições feitas por Rosim e colaboradores com as demais espécies descritas, este gênero de monogenéticos conta com um total de 20 espécies atualmente (TAKEMOTO *et al.*, 2013, MOREIRA *et al.*, 2015).

Entretanto, a identificação do grupo é extremamente difícil e o conjunto de caracteres morfológicos com pequenas variações podem influenciar na diferenciação das espécies. Assim, as técnicas da Biologia Molecular têm desempenhado um papel fundamental na revelação de espécies crípticas e nos estudos das relações filogenéticas entre as espécies de parasitos. O objetivo deste trabalho foi verificar a eficácia do gene citocromo oxidase



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

subunidade I (COI) na separação de espécies de *Urocleidoides* parasitos de *H. malabaricus* coletados na planície de inundação do alto rio Paraná.

### Metodologia

Os peixes foram coletados na planície de inundação do alto Rio Paraná. Os parasitos coletados nas branquias e na narina do hospedeiro foram separados em tubos tipo eppendorf, posteriormente tiveram seu DNA extraído com o kit em colunas. O gene COI foi amplificado usando os primers Trem COI (BONETT *et al.*, 2011). As amostras obtidas foram sequenciadas no Laboratório Central de Tecnologias de Alto Desempenho (LaCTAD) na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), em São Paulo. As sequências obtidas do fragmento parcial do gene COI foram utilizadas para o cálculo da distância  $p$  no programa MEGA 6.06 (TAMURA *et al.*, 2013), que também foi utilizado para a seleção do melhor modelo de substituição nucleotídica e reconstrução filogenética. O melhor modelo de substituição selecionado foi o Hasegawa-Kishino-Yano com sítios invariantes (HKY+I). Para as reconstruções filogenéticas, foi utilizado o método estatístico de máxima verossimilhança com 10.000 reamostragens de *bootstrap*.

### Resultados e discussão

Foram utilizadas as sequências nucleotídicas (387 pb) de cinco espécies, *Urocleidoides naris*, *U. cuiabai*, *U. malabaricus*, *U. brasiliensis* Rosim, Mendonza–Franco & Luque, 2011 e *Urocleidoides eremitus* Kritsky, Thatcher e Boeger, 1986. Após o alinhamento, a matriz de divergência mostrou que a distância  $p$  mínima foi de 21% (0,21) entre *U. malabaricus* e *U. naris* e a máxima entre *U. cuiabai* e *U. eremitus* de 40% (0,40) (Tabela 1). Utilizando outra região do marcador mitocondrial COI, Gasques *et al.*, 2015, verificaram que as distâncias  $p$  intraespecíficas de *U. malabaricus* (*Um*), variaram de 0,2% a 19,5% indicando alta diversidade da região COI e a possível existência de espécies crípticas. Nosso marcador foi eficiente para separação de espécies dentro do gênero *Urocleidoides*, confirmando as características morfológicas das espécies.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

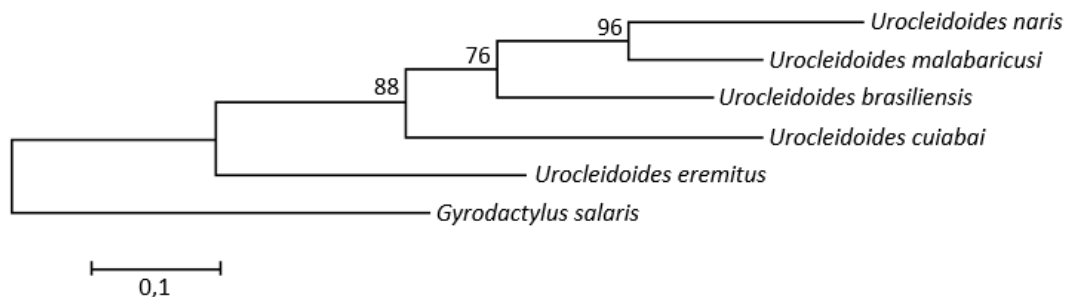
De 18 a 21 de outubro de 2016  
 Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Tabela 1. Matriz de divergência considerando as distâncias  $p$  entre espécimes de *U. naris* (U.n), *U. cuiabai* (U.c), *U. malabaricus* (U.m), *U. brasiliensis* (U.b), *U. eremitus* (U.e), parasitos de *Hoplias* aff. *malabaricus* na planície de inundação do alto rio Paraná.

Espécimes	U.n	U.c	U.m	U.b
U.c	0,36			
U.m	0,21	0,33		
U.b	0,26	0,28	0,25	
U.e	0,36	0,40	0,37	0,39

A reconstrução filogenética mostrou que *U. naris* parasito da narina é grupo irmão de *U. malabaricus* parasito branquial e formam um clado com *U. brasiliensis*. Este clado é grupo irmão de *U. cuiabai*. Já *Urocleidoides eremitus* apresentou-se como uma espécie basal entre as espécies analisadas (Figura 1).



**Figura 1.** Cladograma reconstruído a partir do fragmento parcial do gene COI pelo método estatístico de máxima verossimilhança, utilizando o modelo evolutivo HKY+I, com 10000 reamostragens de *bootstrap*.

### Conclusão

Os resultados obtidos no presente estudo mostraram que o fragmento parcial do gene COI foi eficiente na separação das espécies de *Urocleidoides*. No entanto, torna-se necessário novos estudos com outros marcadores moleculares para verificar a taxa de variabilidade interespecífica bem como as relações de parentesco entre as espécies estudadas.

### Referências

BONETT M. R., STEFFEN M. A. A., TRUJANO-ALVAREZ L., MARTIN S.D., BURSEY C. R., MCALLISTER C. T. Distribution, abundance, and genetic diversity of *Clinostomum* spp. metacercariae (Trematoda: Digenea) in a modified ozark stream system. **Journal of Parasitology**, 97(2): 177–184. 2011.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

GASQUES, L. S. GRAÇA, R. J. PRIOLI, S. M. A. P. TAKEMOTO, R. M. PRIOLI, A. J. Molecular characterization of *Urocleidoides cuiabai* and *U. malabaricus* (Monogenea: Dactylogyridae) from the trahira fish *Hoplias aff. malabaricus* in the Paraná River, Brazil. **Journal of Helminthology**, p: 1-5. 2015.

MOREIRA, J., SCHOLZ, T., LUQUE, J. L. First data on the parasites of *Hoplias aimara* (Characiformes): description of two new species of gill monogeneans (Dactylogyridae). **Acta Parasitologica**, 60(2): 254–260. 2015.

POULIN, R.; MORAND, S. **Parasite biodiversity**. Washington, D.C.: Smithsonian Books. 216p. 2004.

ROSIM, D. F., MENDONZA-FRANCO, E. F., LUQUE, J. L. New and previously described species of *Urocleidoides* (Monogeneoidea: Dactylogyridae) infecting the gills of *Hoplias malabaricus* (Characiformes: Erythrinidae) from Brazil. **The Journal of Parasitology**. 97(3): 406–417. 2011.

TAKEMOTO R. M., LUQUE, J. L., BELLAY, S., LONGHINI, C. E. GRAÇA, R. J. Monogenea. In: PAVANELLI, G. C., TAKEMOTO, R. M., EIRAS, J. C. Parasitologia de peixes de água doce do Brasil. Eduem, Maringá. 452 p. 2013.

TAMURA K., STECHER G., PETERSON D., FILIPSKI A., KUMAR S. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. **Molecular Biology and Evolution**, 30: 2725–9. 2013.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**PREFERÊNCIA DE OVIPOSIÇÃO DO MOSQUITO *Aedes aegypti* (L)  
(DIPTERA:CULLICIDAE) EM AMBIENTES INTRA E PERIDOMICILIARES.**

**Isabele Proença Mariano**

**Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFP, Apucarana.**

**Leylane Pedrosa**

**Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFP, Apucarana.**

**Juliana Freitas**

**Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFP, Apucarana.**

**Marcio Seiji Suganuma Michele de Paula Pavan**

**Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFP, Apucarana.**

**Halison Correia Golias**

**Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFP, Apucarana.**

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada PGB/UEM**

**halisongolias@utfpr.edu.br**

### **Introdução**

*Aedes (Stegomyia) aegypti* (L., 1762) é um dos vetores de arbovírus mais encontrados em ambientes urbanos, principalmente em países tropicais (LOPES et al., 2004) e apresenta grande importância na saúde pública no Brasil, pois, além da dengue é responsável pela transmissão de diversas outras arboviroses podendo destacar a febre amarela (OLIVEIRA et al., 2012), o vírus Chikunguya (CHIKV) (FRANCISCO & SALVADOR, 2013), e zica vírus (ZIKV) (MARCHETTE et al., 1969).

*A.E. aegypti* é um mosquito domesticado e prefere colocar seus ovos em criadouros artificiais que são encontrados em áreas urbanas intra e peridomiciliares, o que aumenta a incidência das doenças causadas por agentes etiológicos transmitidos por esse mosquito (GUBLER, 1998).

O controle desse vetor está baseado na determinação da sua presença, portanto a utilização de armadilha de ovitrampa é amplamente utilizada para detectar a presença de população de *A.E. aegypti*. (GAMA et al., 2007). Embora a ovitrampa permita determinar a dispersão geográfica, ocupação, dominância e sazonalidade, não é possível identificar o número de fêmeas que utilizaram essas armadilhas para oviposição (PASSOS et al., 2003).



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Porém as ovitrampas permitem a contagem e a identificação dos ovos, sendo um método econômico e sensível para a detecção do *A.E. aegypti* (BRAGA & VALLE, 2007).

O objetivo do presente trabalho é avaliar a preferência de oviposição da fêmea de *Aedes aegypti* em ambientes intra e peridomiciliares durante as quatro estações anuais.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, campus Apucarana, entre 24 de setembro de 2013 e 29 de setembro de 2014.

O estudo de ovoposição foi realizado através do uso de armadilhas de oviposição, também chamada ovitrampa (*ovitrap*) constituída de um pequeno vaso escuro fosco com capacidade para 500 ml, apresentando diâmetro de abertura de 25 cm. Foram adicionados 300 ml de água sendo esta preparada com adição de água fenada como atrativo das fêmeas grávidas, em proporção de 10%. Para evitar a criação de larvas foi acrescido um grama de larvicida granulado temefóz  $1\text{g L}^{-1}$ . Para captura dos ovos, foi introduzido na armadilha um filete de eucatees (palheta), medindo 12cm de comprimento por 2,5cm de largura.

As armadilhas foram distribuídas pelo campus de acordo com a estrutura arquitetônica, adotando a seguinte metodologia: área intradomiciliar (INTRA): salas menores (até  $30\text{ m}^2$ ), - uma armadilha a cada duas salas; salas maiores (superior a  $30\text{ m}^2$ ) - uma armadilha por sala; todos os banheiros foram incluídos no experimento. Na área peridomiciliar (PERI) foi instalado uma armadilha no entorno dos blocos a cada 10 m. Foram instaladas 107 armadilhas no total, sendo 62 em área intra e 45 em área peridomiciliar. Cada armadilha permaneceu exposta por sete dias, sendo substituídas no sétimo dia. Após substituição, as palhetas recolhidas foram encaminhadas ao laboratório de biologia e bioquímica da UTFPR e deixadas para secagem por 24 horas. Em seguida os ovos foram contados sob lupa estereoscópica e eliminados por meio de ação mecânica.

Para comparar os dados entre as áreas INTRA e PERI no total anual e em cada estação do ano (primavera, verão, outono e inverno), foram feitas análises de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste de não-paramétrico de Kruskal-Wallis ( $\alpha= 0,05$ ), pois





# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

os dados que não apresentaram normalidade, segundo o teste de Levene ( $\alpha = 0,05$ ). As análises foram realizadas no software STATISTIC 7.0.

### Resultados e Discussão

No período de um ano foram realizadas 5.355 coletas e contabilizados 27.872 ovos de *A.E. aegypti*. Considerando o total de ovos no ano, houve diferença significativa entre as duas áreas ( $p < 0,0001$ ; Tabela 1), onde a média da área PERI (453 ovos) foi 3,5 vezes maior do que a área INTRA (127 ovos).

Entre as estações do ano, somente na Primavera não houve diferença na oviposição da área INTRA com a PERI ( $p = 0,0894$ ; Tabela 1). Apesar do inverno apresentar número de ovos muito baixo nas duas áreas, a diferença entre INTRA e PERI ainda foi significativa (Tabela 1).

Tabela 1. Teste de comparação de médias (ANOVA - Kruskal-Wallis,  $p < 0,0001$ ) do número de ovos depositados em ovitrampas em áreas intradomiciliar e peridomiciliar, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Apucarana, entre os anos de 2013 e 2014.

Estação	Média $\pm$ Erro-padrão		Valor de p
	Intradomiciliar	Peridomiciliar	
Primavera	17 $\pm$ 3,8	32 $\pm$ 8,4	0,0894
Verão	45 $\pm$ 7,4	221 $\pm$ 28,7	< 0,0001*
Outono	62 $\pm$ 10,5	181 $\pm$ 26,4	< 0,0001*
Inverno	3 $\pm$ 1,2	19 $\pm$ 0,9	< 0,0001*
Anual	127 $\pm$ 1,9	453 $\pm$ 4,2	< 0,0001*

\* $p < 0,05$

Os resultados mostram uma maior oviposição em algumas épocas do ano, destacando-se para o Verão e Outono, como já constatado em outros trabalhos (SOUZA *et al.*, 2008). Durante o outono e verão as chuvas se intensificam, gerando criadouros naturais e artificiais para oviposição, evidenciando a prevalência de oviposição nas áreas externas da universidade. Também altas temperaturas aceleram o metabolismo e o desenvolvimento das formas imaturas. Levando em conta os espaços, observou-se uma significativa preferência de oviposição da fêmea por ambientes peridomiciliares em relação ao espaço intradomiciliar. Esse resultado difere do encontrado por Gomes *et al.* (2005) que não verificou diferença entre



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

os dois espaços. Uma hipótese para explicar essa diferença está relacionada ao ambiente onde a pesquisa foi realizada, por se tratar de um ambiente universitário, com alto fluxo de movimentação humana é provável que as fêmeas tenham invadido o espaço intra apenas para repasto sanguíneo, realizando a oviposição nos ambientes peridomiciliares. É plausível também que o método de captura tenha influenciado o resultado, uma vez que as ovitrampas não permitem avaliar o comportamento de repasto do mosquito.

### Conclusão

Este estudo evidenciou que o uso das armadilhas auxilia no monitoramento das preferências da oviposição das fêmeas de *Ae. aegypti*, entre os ambientes intra e peridomiciliares em diferentes épocas do ano. Constatou-se a preferência de oviposição nas áreas peridomiciliares. A partir desses resultados, serão elaboradas e propostas novas estratégias para a prevenção de epidemias locais.

### Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Apucarana por propiciar a estrutura para a realização das pesquisas do trabalho.

### Referências

BRAGA, I. A., VALLE, D. *Aedes aegypti*: vigilância, monitoramento da resistência e alternativas de controle no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, 16(4), 295-302, 2007.

FRANCISCO, G. L.; SALVADOR, F. S; **Febre Chikungunya**. 13º Congresso Nacional de Iniciação Científica. Anais do Conic-Semesp, Volume 1, 2013. Faculdade Anhanguera de Campinas. Unidade 3.

GAMA, R. A., EIRAS, Á. E., RESENDE, M. C. Efeito da ovitrampa letal na longevidade de fêmeas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 40(6): 640-642, 2007.

GOMES, A.C.; SOUZA, J. M. P.; BERGAMASHI, D. P.; DOS SANTOS, J. L. F.; ANDRADE, V.R. LEITE, O. F.; RANGEL, O.; SOUZA, S.L.S.; GUIMARÃES, N. S.N.; LIMA, V. L.C. Atividade antropofílica de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em áreas sob controle e vigilância. **Revista Saúde Pública**. n. 39 (2), 206-10, 2005.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

GUBLER, D. J. "Dengue and dengue hemorrhagic fever." *Clinical microbiology reviews* 11.3 480-496, 1998.

LOPES, J., MARTINS, E. A. C., OLIVEIRA, O. D., OLIVEIRA, V. D., OLIVEIRA NETO, B. P. D., & OLIVEIRA, J. E. D. Dispersion of *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) and *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) in the rural zone of north Paraná State. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 47(5), 739-746, 2004.

MARCHETTE, N. J., R. GARCIA, AND A. RUDNICK. "Isolation of Zika virus from *Aedes aegypti* mosquitoes in Malaysia." **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, 18(3), 411-415, 1969.

OLIVEIRA, S., E., BIAZOTO. C.D.S. Distribution of *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) and *Aedes albopictus*. **Bioscience Journal**, 28(6), 2012.

PASSOS, R. A., MARQUES, G. R. A. M., VOLTOLINI, J. C., & CONDINO, M. L. F. . Dominância de *Aedes aegypti* sobre *Aedes albopictus* no litoral sudeste do Brasil. **Rev Saúde Pública**, 37(6), 729-34, 2003.

SOUZA, R.T.; CHIVA, H.Q.; LAMBERTI, M.P. Relação entre as condições ambientais e o número de focos de mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* no município de Uruguaiana, RS. **Biodiversidade Pampeana**, 6(2), 2008.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### POTENCIAL DISTRIBUIÇÃO DAS SUBESPÉCIES BRASILEIRAS DE *Crotalus* *Durissus* Linnaeus 1758

Helen Cassia Proença  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
helencassia23@hotmail.com

Ricardo Lourenço-de-Moraes  
Departamento de Ciências Biológicas – UFG

Cláudio Henrique Zawadzki  
Departamento de Biologia – DBI/UEM

#### Introdução

Serpentes do gênero *Crotalus* conhecidas popularmente como “cascaveis, boiciningas, maracamboias e maracás”, compõe um grupo bastante diversificado na América do Norte, na América do Sul é colonizada por apenas uma espécie, *Crotalus durissus*. No Brasil, atualmente, esta espécie é representada por seis subespécies: *Crotalus durissus cascavella*, *Crotalus durissus collilineatus*, *Crotalus durissus dryinas*, *Crotalus durissus marajoensis*, *Crotalus durissus ruruimae* *Crotalus durissus terrificus* (CAMPBELL & LAMAR, 1989; SAZIMA & HADDAD, 1992; MELGAREJO & AGUIAR, 1995; BRASIL, 1998; COSTA & BÉRNILS, 2014).

As cascavéis costumam habitar vários ambientes, desde com vegetação escassa e seca, com pastagens, áreas pedregosas e ocasionalmente também encontradas em florestas e faixas litorâneas (MARTINS & LAMAR, 2010). Quando se sentem ameaçadas produzem um ruído característico, pois todas as espécies do gênero possuem o “guizo” ou “chocalho” no final da cauda. Apesar de evitarem o ataque, ainda assim, são responsáveis por cerca de 7% dos acidentes ofídicos no Brasil (BRASIL, 1998; PINHO & PEREIRA, 2001).

O objetivo deste trabalho foi demonstrar a potencial distribuição das subespécies de *Crotalus durissus* pelo território brasileiro.

#### Material e Métodos

A lista das subespécies de *Crotalus durissus* no território brasileiro foi baseada em Costa & Bérnils (2014). A distribuição das subespécies foi realizada com base nos dados



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

primários obtidos de coleções científicas que se encontram disponíveis no banco de dados *speciesLink* (<http://www.splink.org.br>). Foram obtidas as coordenadas geográficas de cada ocorrência e a verificação através do Google Earth para a obtenção do estado de origem.

### Resultados e Discussão

Das seis subespécies descritas atualmente no Brasil, foram encontrados 3.979 registros de ocorrências (Tabela 1). Observou-se que a distribuição ocorre com maior frequência em sentido ao Oceano Atlântico ocupando as regiões, Nordeste, Sul, Sudeste e com menor intensidade as regiões Norte e Centro Oeste, concordando com os registros de ocorrência de Sazima & Haddad (1992) e Martins & Lamar (2010).

A subespécie *Crotalus durissus terrificus* possui a maior distribuição, ocorrendo em 19 estados seguido de *C. d. dryinas* que ocorre em 18 estados. As subespécies *C. d. marajoensis* (2 estados) e *C. d. ruruima* (1 estado) são as espécies com menor distribuição dentro do território brasileiro de acordo com os dados em coleções científicas.

**Tabela 1.** Potencial distribuição das subespécies de *Crotalus durissus* com ocorrência no Brasil. Estados e suas respectivas siglas: Acre – AC; Alagoas – AL, Amapá – AP; Amazonas – AM; Bahia – BA; Ceará – CE; Distrito Federal – DF; Espírito Santo – ES; Goiás – GO; Maranhão – MA; Mato Grosso – MT; Mato Grosso do Sul – MS; Minas Gerais – MG; Pará – PA; Paraíba – PB; Paraná – PR; Pernambuco – PE; Piauí – PI, Rio de Janeiro – RJ; Rio Grande do Norte – RN; Rio Grande do Sul – RS; Rondônia – RO; Roraima – RR; Santa Catarina – SC; São Paulo – SP; Sergipe – SE; Tocantins – TO.

Subespécies	Estados de ocorrências
<i>Crotalus durissus cascavella</i> Wagler, 1824	AL, BA, CE, ES, MA, MT, MG, PB, PE, PI, RJ, RN, SC, SP e TO
<i>C. d. collilineatus</i> Amaral, 1926	BA, DF, GO, MA, MT, MS, MG, PA, PR, RJ, SP e TO
<i>C. d. dryinas</i> Linnaeus, 1758	AP, BA, DF, GO, MA, MT, MS, MG, PA, PR, PE, PI, RJ, RS, RR, SC, SP e TO
<i>C. d. marajoensis</i> Hoge, 1966	MA e PA
<i>C. d. ruruima</i> Hoge, 1966	RR
<i>C. d. terrificus</i> (Laurenti, 1768)	AL, AM, BA, CE, DF, GO, MA, MT, MS, MG, PA, PR, PE, PI, RJ, RS, RO, SC, e SP

As subespécies de *Crotalus durissus* apresentam uma distribuição diferenciada ao longo do território brasileiro. Esta distribuição pode estar relacionada com as suas



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

características ecológicas, e isso pode ser um indicio de que podem ser espécies plenas, contudo mais estudos devem ser feitos em relação à posição taxonômica desta espécie.

### Conclusão

A potencial distribuição das subespécies de *Crotalus durissus* é essencial para traçar suas características de habitat e desta forma conhecer sua ecologia e traçar hipóteses em relação à posição taxonômica destas subespécies. Além de intensificar as pesquisas em áreas com baixo índice de ocorrências e elaborar estratégias conservacionistas.

### Referências

BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Coordenação de Controle de Zoonoses, Animais Peçonhentos, e Centro Nacional de Epidemiologia. Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos. **Ministério da Saúde**, Fundação Nacional de Saúde. 1998.

CAMPBELL, H. W.; LAMAR, W. W. The venomous reptiles of Latin America. **New York: Cornell University Press**. p. 425. 1989.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis brasileiros: Lista de espécies. **Sociedade Brasileira de Herpetologia**. Versão 2014. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br> /> Acesso em: 20 de Set. 2016.

MARTINS, M.; LAMAR, W. W. *Crotalus durissus*. **A IUCN Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de 2010**: ET178477A7554740. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.2010-4.RLST.178477A7554740>> Acesso em 26 de setembro de 2016. 2010.

MELGAREJO, A. R.; AGUIAR, A. S. Poisonous snakes, ecological disturbances and public health. In: 1st International Congress on Envenomations and Their Treatments. **Institut Pasteur, Paris**. p. 49. 1995.

SAZIMA, I.; HADDAD, C. F. B.; MORELLATO, L. P. C. Répteis da Serra do Japi: notas sobre historia natural. In: História Natural da Serra do Japi Ecologia e Preservação de uma Área Florestal no Sudeste do Brasil. **Editora da UNICAMP/FAPESP, Campinas**. p. 212-326. 1992.

PINHO, F. M. O.; PEREIRA, I. D. Ofidismo. **Revista da Associação Médica Brasileira**, n. 47, v. 1, p. 24-29. 2001.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**DISTRIBUIÇÃO DE ATRIBUTOS FUNCIONAIS DO ZOOPLÂNCTON EM  
AMBIENTES DE UMA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO NEOTROPICAL**

**João Vitor Fonseca da Silva**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
joaovitorbio@live.com

**Louizi de Souza Magalhães Braghin**

Programa de Pós Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais –  
PEA/UEM

**Claudia Costa Bonecker**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Introdução**

Comunidades biológicas podem ser definidas como um conjunto de espécies que coexistem em um mesmo espaço e apresentam características biológicas, fisiológicas e comportamentais distintas (Violle *et al.*, 2007), e dentre estas, o tamanho do corpo representa um atributo funcional importante para explicar o papel dos organismos na dinâmica trófica dos ecossistemas aquáticos (SCHMIDT-NIELSEN, 1984).

A distribuição das espécies com diferentes tamanhos de corpo pode ser alterada dependendo das condições ambientais, como observado para a comunidade zooplancônica em ecossistemas variáveis, como planícies de inundação. Além da heterogeneidade espacial observada nestes sistemas, os períodos de cheia e seca também contribuem para a variabilidade das condições ambientais ao longo do tempo (LANSAC-TÔHA *et al.*, 2009). Essa comunidade é representada por uma alta diversidade de espécies, que apresentam diferentes tamanhos corpóreos, com o predomínio de espécies menores, oportunistas, com ciclo de vida curto (ALLAN, 1976).

Durante o período de seca, a conectividade entre os ambientes é reduzida, bem como a dispersão dos organismos. Em geral, os ambientes ficam mais distintos entre si, as condições ambientais são mais heterogêneas, e apresentam maior concentração de alimento, favorecendo as espécies oportunistas, de menor tamanho (HAVENS *et al.*, 2002; SIMÕES *et al.*, 2012). Além disso, a maior densidade de peixes, nesse período, implica na redução das populações de maior tamanho (BONECKER *et al.* 2011). Por outro lado, na cheia, uma maior conexão



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

entre os ambientes favorece a dispersão dos organismos, as condições ambientais são mais similares entre os ambientes, e reduz a disponibilidade de alimento (SIMÕES *et al.*, 2012). Nessa fase, a comunidade é representada por uma maior uniformidade do tamanho corpóreo dos organismos. A predação continua atuando, porém em menor intensidade (BONECKER *et al.*, 2011).

Portanto, o período hidrológico irá influenciar a distribuição das espécies com diferentes tamanhos de corpo. Espera-se que os organismos de menor tamanho sejam mais abundante na seca e os de maior tamanho na cheia, contribuindo de forma diferenciada para a dinâmica trófica em cada período.

Este estudo avaliou a distribuição das diferentes classes de tamanho de corpo do zooplâncton em distintos períodos hidrológicos, na planície de inundação do alto rio Paraná.

### **Material e Métodos**

Esse estudo foi realizado em 36 ambientes (3 rios, 12 lagoas conectadas aos rios, 13 lagoas isoladas, 4 canais e 4 ressacos), em dois períodos hidrológicos distintos (cheia e seca), em 2011, na planície de inundação do alto rio Paraná (22°40' – 22°50' S e 53°10' – 53°40' O). Esse ecossistema está localizado no único trecho do rio Paraná livre de barramento, em território brasileiro, e sua dinâmica é influenciada diretamente pelo reservatório de Porto Primavera.

As amostras foram obtidas com o auxílio de moto bomba, sendo filtrados 600 litros de água por amostra em uma rede de plâncton (68  $\mu\text{m}$ ), e fixadas com solução de formaldeído a 4%, tamponada com carbonato de cálcio. A identificação das espécies foi realizada em câmara de Sedgwick-Rafter sob microscópio óptico, até a estabilização da curva de incremento de espécies, e de acordo com a bibliografia especializada (LANSAC-TÔHA *et al.*, 2009). A estimativa da abundância foi realizada a partir da contagem de no mínimo 150 indivíduos, em três sub amostragens obtidas com pipeta do tipo Stempell (2,5 mL). Amostras com reduzido número de indivíduos foram quantificadas na íntegra e os resultados expressos em  $\text{ind m}^{-3}$ .

As espécies foram distribuídas em quatro classes de tamanho: classe I, espécies com tamanho do corpo < 300  $\mu\text{m}$ ; classe II, entre 301  $\mu\text{m}$  e 600  $\mu\text{m}$ ; classe III, de 601  $\mu\text{m}$  até 1000





# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

$\mu\text{m}$ , e a classe IV, espécies maiores que 1001  $\mu\text{m}$ . Os valores do tamanho do corpo foram obtidos de acordo com Bomfim (2016) e Canella (2016).

Análises de variância (ANOVA; Sokal & Rohlf, 1991) foram empregadas a fim de verificar se existiu diferença significativa nas classes de tamanho corpóreo (variável resposta) variaram entre os períodos hidrológicos (variável explanatória), considerando a abundância dos organismos. Foram consideradas variâncias significativas aquelas cuja probabilidade foi menor do que 0,05. Essas análises foram realizadas com auxílio do pacote estatístico STATISTIC 7.1 (Statsoft Inc., 2001).

### Resultados e Discussão

A abundância dos organismos nas classes I e II não apresentaram diferenças significativas entre os períodos ( $F = 2,1438$ ;  $p > 0,14$  e  $F = 3,25$ ;  $p = 0,07$ , respectivamente), embora uma maior abundância dos organismos tenha sido observada na cheia. Os organismos maiores (classe IV) também não variaram numericamente de maneira significativa entre os períodos ( $F = 0,01$ ;  $p = 0,90$ ). Ao contrário, a abundância dos organismos da classe III foi significativamente maior na cheia ( $F = 6,48$ ;  $p < 0,01$ ). Esses resultados sugerem que a variação do nível do rio na planície influencia apenas a distribuição de alguns organismos na comunidade.

Uma maior abundância de todas as classes de tamanho corpóreo dos organismos foi observada na cheia, sugerindo uma menor pressão de predação, pois nesse período o efeito da diluição sobre as comunidades aquáticas reduz a possibilidade de encontro predador-presa.

A variação significativa da abundância da classe III (601-1000  $\mu\text{m}$ ) entre os períodos hidrológicos, com maiores valores na cheia, sugere a maior eficiência de filtração desses organismos, mesmo quando há uma menor disponibilidade do recurso alimentar (efeito de diluição do plâncton). No entanto, essa variação não foi constatada para a classe IV (>1001  $\mu\text{m}$ ), provavelmente, porque esses organismos (maioria herbívoros filtradores) também foram afetados pela diluição, assim como o seu recurso preferencial (fitoplâncton).



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### Conclusão

Nesse sentido, os resultados sugerem que o período hidrológico não influenciou na maioria da distribuição das classes de tamanho na planície de inundação, sendo essa influência constatada apenas para alguns organismos de maior tamanho. A predação, a disponibilidade de alimento e a eficiência de filtração do recurso alimentar parecem ser os fatores responsáveis por essa diferença da participação do zooplâncton na dinâmica trófica nos ambientes da planície de inundação, durante a cheia e a seca. Essas constatações são preliminares e essas relações devem ser testadas, a fim de compreender melhor o papel funcional da comunidade zooplanctônica nas cadeias tróficas.

### Referências

- ALLAN, J. D.. Life history patterns in zooplankton. **American Naturalist**, p. 165-180, 1976.
- BONECKER, C. C.; AZEVEDO, F. DE; SIMÕES, N. R. Zooplankton body-size structure and biomass in tropical floodplain lakes: relationship with planktivorous fishes. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 23, n. 3, p. 217-228, 2011.
- BOMFIM, F. DE F. Influência da disponibilidade de alimento sobre o tamanho corpóreo e abundância de rotíferos e cladóceros em áreas alagáveis subtropicais / **núcleo de pesquisa limnologia ictiologia e aquicultura de ambientes aquáticos**. -- Maringá, 2016. 37 f. : il.
- CANELLA, T. F. Heterogeneidade ambiental explica os padrões de diversidade  $\beta$  taxonômica e funcional em planícies de inundação do Brasil / **núcleo de pesquisa limnologia ictiologia e aquicultura de ambientes aquáticos**. -- Maringá, 2016. 45 f. : il.
- HAVENS, K. E. Zooplankton structure and potential food web interactions in the plankton of a subtropical chain-of-lakes. **The Scientific World Journal**, v. 2, p. 926-942, 2002.
- LANSAC-TÔHA, F. A., BONECKER, C. C.; VELHO, L. F. M.; SIMÕES, N. R.; DIAS, J. D ALVES, G. M. & TAKAHASHI, E. M. Biodiversity of zooplankton communities in the Upper Paraná River floodplain: interannual variation from longterm studies. **Brazilian Journal of Biology**, 69: 539-49. 2009
- SCHMIDT-NIELSEN K. **Scaling: Why Is Animal Size So Important?**. Cambridge University Press, Cambridge. 1984.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

SIMÕES, N. R. et al. Intra and inter-annual structure of zooplankton communities in floodplain lakes: a long-term ecological research study. **Revista de Biología Tropical**, v. 60, n. 4, p. 1819-1836, 2012.

SOKAL, RR & ROHLF, FJ. **Biometry: the principles and practice of statistics in biological research**. W.H. Freeman and Company. 1991.

Statsoft Incorporation: **Statistic, data analysis software system**, version 7.1. Statistic, Tusla. 2005.

THOMAZ, S.M.; BINI, L.M.; BOZELLI, R. L. Floods increase similarity among aquatic habitats in river-floodplain systems. **Hydrobiologia**, v. 579, n. 1, p. 1-13, 2007.

VIOLLE, C; NAVAS, ML; VILE, D; KAZAKOU, E; FORTUNEL, C; HUMMEL, I & GARNIER, E. Let the concept of trait be functional! **Oikos**, 116: 882-892. 2007.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### ANÁLISE DA ESTRUTURA DA ASSEMBLEIA DE PEIXES NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PR

**Rachel Calil de Oliveira**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
[kelcalil@hotmail.com](mailto:kelcalil@hotmail.com)

**Hugo José Message**

Departamento de Biologia – DBI/UEM

**Regiane da Silva**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Evanilde Benedito**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

#### **Introdução**

Estudos sobre a fauna aquática e as características ambientais de riachos geralmente avaliam a qualidade do ambiente após alterações antropogênicas (GALVES JEREP & SHIBATTA, 2007), especialmente os impactos na ictiofauna, como alterações na composição, estrutura e redução da diversidade das assembleias (OLDEN, 2006).

Geralmente, riachos apresentam assembleia de peixes peculiar, formada por espécies de pequeno porte com potencial de dispersão limitado (WEITZMAN & VARI, 1988), que apresentam interações ecológicas complexas, e endemismo uma característica importante (SABINO & ZUANON, 1998) além das características de entorno.

Na região dos Campos Gerais, no estado do Paraná, o Parque Nacional dos Campos Gerais (PNCG) apresenta grande número de riachos pertencentes a três bacias hidrográficas (Ribeira do Iguape, Tibagi e Itararé/Paranapanema). Entretanto, a região tem como principais atividades econômicas a agricultura, a pecuária e o plantio de espécies exóticas (*Pinus* e *Eucaliptus*), que impactam no ambiente e afetam a ictiofauna. O PNCG possui diversas propriedades rurais, desta forma, o levantamento das espécies aqui apresentado é essencial para subsidiar ações de manejo para a implantação de um Plano de Manejo na Unidade de Conservação (ALMEIDA, 2008). Além disso, índices como Diversidade de Shannon ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J$ ) foram usados para analisar a diversidade dos riachos, pois, apresentam



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

grande significado ecológico e são amplamente difundidos na literatura (LEMES & GARUTTI, 2002).

O objetivo deste trabalho foi determinar a estrutura da assembleia de peixes em riachos no Parque Nacional dos Campos Gerais.

### Material e Métodos

A área de estudo compreende 12 riachos formadores do rio Guarituba e ribeirão Grande, que pertencem a bacia hidrográfica do Rio Ribeira, no Parque Nacional dos Campos Gerais. A coleta de peixes foi realizada em julho de 2016 em um trecho de 80 metros de extensão, interceptado com rede de bloqueio (malha 2,5 mm) em ambas as extremidades, através de pesca elétrica, com três esforços constantes e consecutivos (MAZZONI & LOBÓN-CERVIÁ, 2000). Os exemplares capturados foram anestesiados em solução de benzocaína hidrocloreto (AVMA, 2015) e fixados em formol a 10% para posterior identificação. Índices de Diversidade ( $H'$ ), Equitabilidade ( $J$ ) e a Riqueza de Espécies ( $S$ ) foram calculados com o pacote *vegan* no *software* R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014). Para verificar se o número de espécies coletadas foi suficiente para atingir o número (potencial) total de espécies em cada riacho foram analisadas curvas de rarefação (COLEMAN, 1981), baseadas na riqueza ( $S$ ) de espécies em cada um deles.

### Resultados e Discussão

Foram capturados 762 indivíduos distribuídos em 9 famílias e 22 espécies (Tabela 1). A maior riqueza de espécies foi encontrada no riacho 11, um riacho de 3ª ordem que possui maior profundidade e largura. Portanto, a diversidade de peixes neste ponto deve estar relacionada à complexidade estrutural do ambiente, propiciando o aumento da quantidade de nichos.

*Phalloceros harpagos* foi a espécie mais abundante nos riachos 4 e 6, esta espécie é considerada tolerante à perda de qualidade ambiental, pois apresenta dieta flexível e capacidade de sobrevivência e reprodução em ambientes aquáticos hipóxicos. O riacho 4 sofre impacto antropogênico, já que recebe descarga de água de 6 açudes próximos (para mais detalhes ver Tabela 2). O riacho 06 apresentou os menores valores de  $H'$  e  $J'$  (Figura 2)



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
 Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

devido à presença do elevado número de *P. harpagos*. Estes valores podem estar relacionados à menor diversidade de micro-habitats, pela influência de pastagens e baixo fluxo de água.

As curvas de rarefação dos riachos 2, 6 e 8 apresentaram tendência de estabilização precoce, enquanto os riachos 4 e 5 parecem estar distantes de um número estável de espécies mesmo como grande captura de indivíduos (Figura 2). Os demais riachos apresentaram tendências intermediárias. Segundo a análise das curvas de rarefação, nenhum dos riachos foi amostrado suficientemente, reforçando a necessidade de novas amostragens nos mesmos locais para que o número de espécies coletadas seja realmente representativo e possibilite interpretações confiáveis.

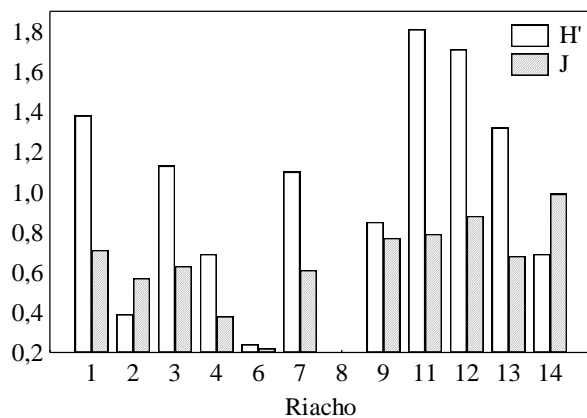


Figura 1. Índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J$ ) para cada riacho.

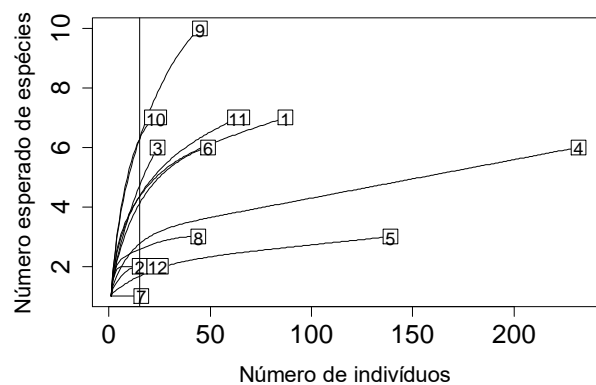


Figura 2. Rarefação do número esperado de espécies pelo número de indivíduos capturado em cada riacho.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
 Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Tabela 1. Levantamento de espécies em riachos no Parque Nacional dos Campos Gerais

Familia	Espécie (Descritor)	Riacho														Total geral
		1	2	3	4	6	7	8	9	11	12	13	14			
Characidae	<i>Astyanax lacustris</i> (Lütken 1875)	32					5		2						39	
	<i>Astyanax laticeps</i> (Cope 1894)	1							21				13		35	
	<i>Astyanax ribeirae</i> (Eigenmann 1911)											34			34	
	<i>Astyanax</i> sp.	4	2	1			2			2		6			17	
Crenuchidae	<i>Deuterodon iguape</i> (Eigenmann 1907)										4				4	
	<i>Characidium pterostictum</i> (Gomes 1947)										9	16			25	
Callichthyidae	<i>Corydoras ehrhardti</i> (Steindachner 1910)									16					16	
Cichlidae	<i>Geophagus iporangensis</i> (Haseman 1911)	9		1	22	1	2		2	12					49	
Erythrinidae	<i>Hoplias</i> sp.				1										1	
	<i>Hypostomus interruptus</i> (Miranda Ribeiro 1918)				1										1	
Loricariidae	<i>Isbrueckerichthys duseni</i> (Miranda Ribeiro 1907)	1	13	16			1					1			32	
	<i>Kronichthys lacerta</i> (Nichols 1919)									1	2				3	
	<i>Rineloricaria</i> sp.									1					1	
	<i>Neoplecostomus ribeirensis</i> (Langeani 1990)										1				1	
Poeciliidae	<i>Parotocinclus maculicauda</i> (Steindachner 1877)			3						5					8	
	<i>Phalloceros harpagos</i> (Lucinda 2008)	35		1	186	131	33			3					389	
	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard 1824)			2	1					1					4	
Heptapteridae	<i>Imparfinis</i> sp.											4			4	
	<i>Chasmocranus lopezae</i> (Miranda Ribeiro 1968)										2	1			3	
	<i>Rhamdioglanis transfasciatus</i> (Miranda Ribeiro 1908)										2				2	
Trichomycteridae	<i>Trichomycterus davisii</i> (Haseman 1911)	5			21	7	6	16	21		3	2	11		92	
	<i>Trichomycterus zonatus</i> (Bizerril 1994)									2					2	
<b>Total geral</b>		87	15	24	232	139	49	16	44	45	23	64	24		762	

Tabela 2. Características físicas de cada riacho coletado.

Riacho	Características físicas	Ordem
01	Mata nativa, corredeira, fundo de pedra, raso e pouco sedimento	1
02	Mata nativa, corredeira, fundo de pedra	3
03	Nascente na mata, passa por área de Pinus, estreito, corredeira	2
04	Recebe descarga de 6 açudes, corredeira (pelo fluxo de água dos açudes), fundo arenoso	1
06	Influência de pasto, pouca água, corredeira, fundo misto (areia e pedra)	2
07	Influência de comunidades rurais, lixo e resíduos de construção, fundo de pedra, profundo, fluxo baixo	3
08	Sofre influencia de lavoura, corredeira, fundo de pedra	2
09	Influência de pasto, corredeira, fundo misto (areia e pedra)	2
11	Nascente na mata, passa por área de reflorestamento (eucalipto e pinus), corredeira, largo e profundo, fundo arenoso	3
12	Mata nativa, corredeira, profundo, fundo de areia	1
13	Mata nativa, largo, corredeira, fundo de pedra	2
14	Mata nativa, fluxo baixo, raso, fundo de pedra	1

**Conclusão**

Os riachos 4 e 6 sofrem influencia pelo uso do solo e favorecem a dominância da espécie resistente a alterações ambientais *P. harpagos*, esta maior ocorrência indica ambientes degradados. Alguns riachos apresentaram tendência à estabilização (como 2, 6 e 8), de maneira que a metodologia usada (pesca elétrica) parece ser suficiente para analisar a diversidade local, desde que o esforço amostral seja aumentado. Novas amostragens na área são necessárias determinar a real situação dos riachos do PNCG que, parece negativamente afetada pelas atividades humanas.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### Referências

AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION. AVMA guidelines on euthanasia. 2007. Disponível em: <<https://www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf>. > Acesso em 5 ago. 2015.

ALMEIDA, C. G. Análise espacial dos fragmentos florestais na área do Parque Nacional dos Campos Gerais, Paraná. Ponta Grossa, 2008. 74p. Dissertação (Mestrado em Geografia/Gestão do território) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2008.

COLEMAN, B. D. On random placement and species-area relations. **Mathematical Biosciences**, v. 54, p. 191-215, 1981.

GALVES, W.; JEREP, F. C.; SHIBATTA, O. A. Estudo da condição ambiental pelo levantamento da fauna de três riachos na região do Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), Londrina, PR, Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 2, n. 1, p. 55-65, 2007.

LEMES, E. M.; GARUTTI, V. Ecologia da ictiofauna de um córrego de cabeceira da bacia do alto rio Paraná, Brasil. Iheringia. **Série Zoologia**, v. 92, n. 3, p. 69-78, 2002.

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.

OLDEN, J. D. Biotic homogenization: a new research agenda for conservation biogeography. **Journal of Biogeography**, v. 33, p. 2027–2039, 2006.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, <http://www.R-project.org>. 2014.

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

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.





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Tropidurus Catalanensis***

**Tayla Cristina Correia de Araujo**  
Departamento de Biologia – DBI/UEM  
tayla\_cca@hotmail.com

**Ricardo Lourenço-de-Moraes**  
Departamento de Ciências Biológicas – UFG

**Introdução**

O gênero *Tropidurus* Wied-Neuwied 1824, apresenta 26 espécies conhecidas de lagartos que ocupam a área tropical e subtropical do continente da América do Sul (Carvalho *et al.* 2013), sendo amplamente distribuído ao longo da maioria dos habitats a leste dos Andes, da Venezuela ao norte da Argentina e Uruguai (RODRIGUES, 1987; FROST *et al.*, 2001). *Tropidurus catalanensis* possui uma área de distribuição que vai do Uruguai, Paraguai, Argentina e região sul e sudeste do Brasil (FROST *et al.*, 2001; KUNS & BORGES-MARTINS, 2013), os lagartos desse gênero são encontrados predominantemente em áreas abertas (RODRIGUES, 1988; VITT, 1993; VITT, 1995).

O objetivo do trabalho foi elaborar um mapa de distribuição da espécie *Tropidurus catalanensis*.

**Material e Métodos**

Nós avaliamos a distribuição geográfica nos trabalhos de Kuns (2013) e Rodrigues (1986) adicionando as espécies analisadas no Museu de Zoologia de Londrina e as espécies capturadas e observadas em campo.

**Resultados e Discussão**

Nossos dados ampliam a distribuição da espécie *Tropidurus catalanensis* para o estado de São Paulo, município Guararapes, Pompéia, Monte Castelo; e no Paraná nos municípios de Maringá e Paiçandu. Na Figura 1 é apresentado um mapa dos novos registros encontrados para *Tropidurus catalanensis*.



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

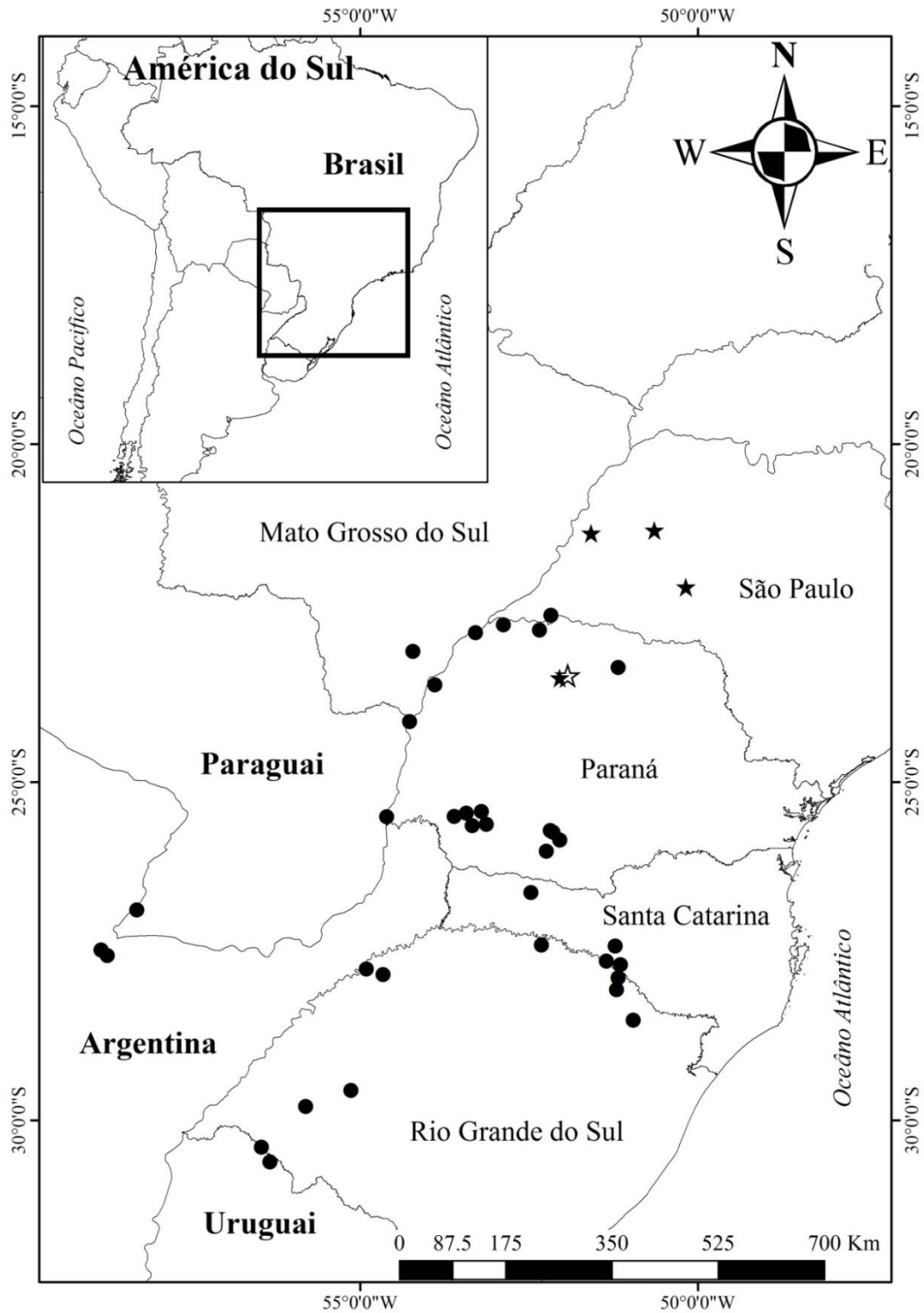


Figura 1. A distribuição geográfica de *Tropidurus catalinensis*. Círculos negros indicam a atual distribuição; estrelas negras indicam novas localidades; estrela branca indica nova



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

localidade e área de estudo no município de Maringá, estado do Paraná. A distribuição atual e baseada em Rodrigues (1986) e Kuns & Borges-Martins (2013).

### Conclusão

A espécie *T. catalanensis* está amplamente distribuída sul da América Latina, em nosso trabalho confirmamos sua presença na direção sudoeste do Brasil. O sucesso quanto à distribuição da espécie pode estar relacionada às suas características ecológicas (áreas abertas) e etológicas (mecanismo antipredação, contextos sociais e reprodutivos).

### Referências

- CARVALHO, A. L. G., BRITTO, M. R., FERNANDES, D. S. Biogeography of the lizard genus *Tropidurus* Wied-Neuwied, 1825 (Squamata: Tropiduridae): distribution, endemism, and area relationships in South America. **PloS One**, 8(3). 2013.
- FROST, D. R.; RODRIGUES, M. T.; GRANT, T.; TITUS, T. A. Phylogenetics of the Lizard Genus *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae: Tropidurinae): Direct optimization, Discriptive efficiency, And Sensitivity Analysis of Congruence Between Molecular Data and Morphology. **Molecular Phylogenetics and Evolucion**. 21: 352-371. 2001.
- KUNZ, T. S.; BORGES-MARTINS, M. A new microendemic species of *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae) from southern Brazil and revalidation of *Tropidurus catalanensis* Gudynas & Skuk, 1983. **Zootaxa**. 3681: 413-439. 2013.
- ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H. G. Thermal Biology and Flight Distance of *Tropidurus oreadicus* (Sauria, Iguanidae) in an area of Amazonian Brazil. **Ethology, Ecology and Evolution**, 2: 263-268. 1990.
- RODRIGUES, M.T. Sistemática, Ecologia e Zoogeografia dos *Tropidurus* do Grupo torquatus ao Sul do Rio Amazonas (Sauridae, Iguanidae). **Arquivos de Zoologia**, 31: 105 – 230. 1987.
- Rodrigues, M.T.; Kasahara, S.; Yonenaga-Yassuda, Y. *Tropidurus psammonastes*: uma nova espécie do grupo torquatus com notas sobre seu cariótipo e distribuição (Sauria, Iguanidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 36, p. 307-313. 1988.
- VITT, L.J. Ecology of isolated open-formation *Tropidurus* (Reptilia: Tropiduridae) in Amazonian lowland rain forest. **Canadian Journal of Zoology**, v. 71, n. 12, p. 2370-2390. 1993.
- VITT, L.J. The ecology of tropical lizards in the caatinga of northeast Brazil. **Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natural History**, n. 1, p. 1-29. 1995.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**MECANISMOS ANTIPREDAÇÃO DE *Tropidurus Catalanensis***

**Tayla Cristina Correia de Araujo**  
Departamento de Biologia – DBI/UEM  
tayla\_cca@hotmail.com

**Ricardo Lourenço-de-Moraes**  
Departamento de Ciências Biológicas – UFG

**Introdução**

As presas necessitam adaptarem sua diversidade morfológica e comportamental para reduzir a capacidade dos predadores de detectá-las e aprender a antecipar os ataques desenvolvendo mecanismos de antipredação para sua sobrevivência (RAND, 1967). Os lagartos são predados por uma variedade de animais (GALDINO *et al.*, 2006). Devido a isso desenvolveram diversas estratégias de defesa para aumentar suas chances de sobrevivência (ROCHA, 1993, MARTINS, 1996).

O objetivo do trabalho foi analisar as variedades de mecanismos de antipredação de *T. Catalanensis*.

**Material e Métodos**

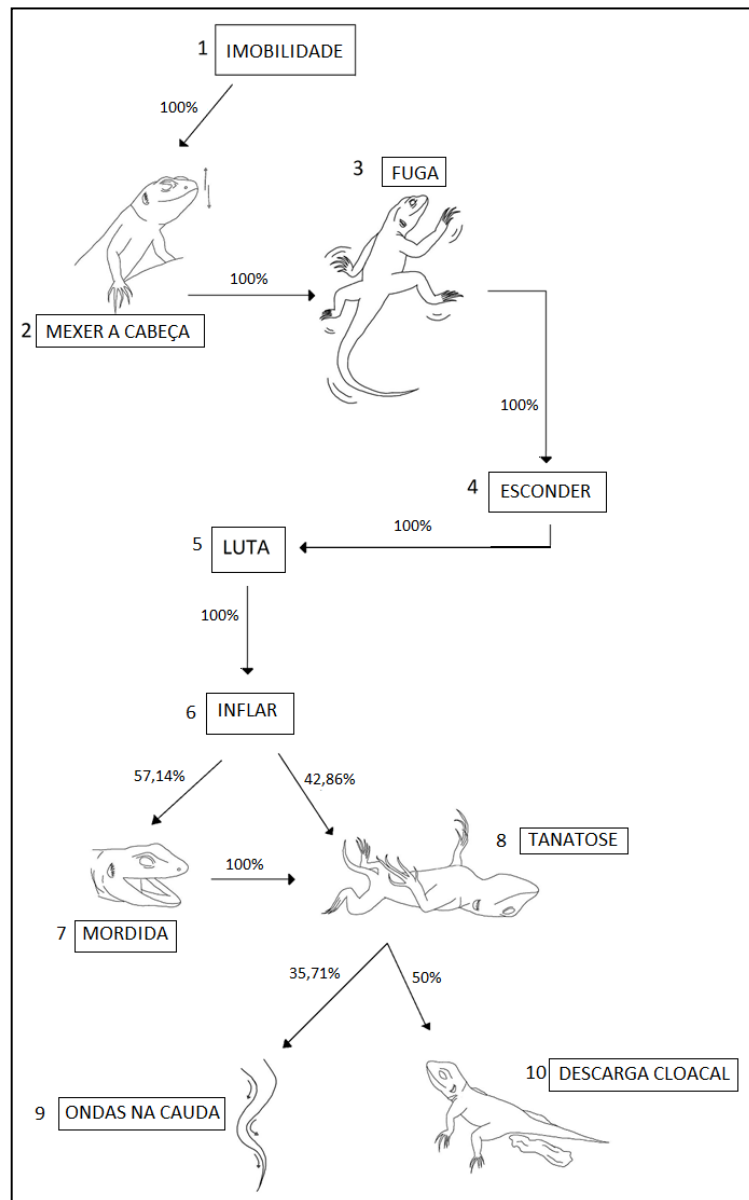
Foram observados durante os meses de Julho, Setembro, Dezembro e Janeiro, 3 grupos diferentes de *Tropidurus*, na região do município de Maringá, estado do Paraná, Brasil. Os mecanismos defensivos foram determinados adaptando o método I de LOURENÇO-DE-MORAES *et al.* (2016). Para determinar o mecanismo de autotomia nós não a provocamos a liberação da cauda afim de diminuir estresse do animal, definimos que a autotomia surge em sinergia com o mecanismo de onda caudal.

**Resultados e Discussão**

Após a captura todos eles apresentaram o mecanismo de lutar (empurrando o predador com membros inferiores e posteriores – 100%), e apresentavam o mecanismo de morder (57,14%), logo depois inflavam o corpo (100%) e depois faziam tanatose, os lagartos estavam deitados de costas com as quatro patas para cima, em alguns casos executavam o mecanismo de onda caudal (35,71%) para em seguida fazer autotomia. Durante o mecanismo de tanatose

em 100% dos casos os olhos estavam fechados e apenas 35% não apresentaram o mecanismo de descarga cloacal (Figura 1).

Em *T. itambere* (Nunes *et al.*, 2012) e *T. Montanus* as espécies ficavam paradas ao perceber o predador, e *T. itambere* apenas os machos apresentaram o mecanismo de morder, em nosso trabalho *T. catalanensis* freqüentemente mexia a cabeça e ficavam no mesmo lugar e machos e fêmeas apresentaram este mecanismo o mecanismo de morder, contudo os machos foram mais agressivos que as fêmeas.





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Figura 1. Escalonamento dos mecanismos antipredação de *T. catalanensis*. 1= imobilidade; 2= mexer a cabeça; 3= fuga; 4= se esconder; 5= luta; 6= mordida; 7= inflar o corpo; 8= tanatose; 9= onda caudal; 10= descarga cloacal.

### Conclusão

Nossos dados apresentam uma diversidade de mecanismos antipredação apresentados por *T. catalanensis* com diferentes estratégias em relação às demais espécies do gênero. A sua especialização a áreas abertas pode ter influenciado esta diversidade de mecanismos apresentadas pela espécie, promovendo o sucesso na distribuição no sul do Brasil.

### Referências

BARROS, Z. X.; TORNERO, M. T.; STIPP, N. A. F.; CARDOSO, L. G.; POLLO, R. A. Estudo da Adequação do Uso do Solo, no Município de Maringá - PR, Utilizando-se de Geoprocessamento. **Engenharia Agrícola**. Jaboticabal, 24: 436-444. 2004.

GALDINO, C.A.B.; PEREIRA, E.G.; FONTES, A.F.; SLUYS, M.V. Defense behavior and tail loss in the endemic lizard *Eurolophosaurus nanuzae* (Squamata, Tropiduridae) from southeastern Brazil. **Phyllomedusa**. 5: 25-30. 2006.

MACHADO, L.L.; GALDINO, C.A.B.; SOUSA, B.M. Defensive behavior of the lizard *Tropidurus montanus* (Tropiduridae): effects of sex, body size and social context. South American **Journal of Herpetology**, 2(2):136-140. 2007.

MARTINS, M. Defensive tactics in lizards and snakes: the potential contribution of the Neotropical fauna. **Anais de Etologia**, 14: 185-199. 1996.

NUNES, J.V; ELISEI, T.; SOUSA, B.M. Anti-predator behaviour in the Brazilian lizard *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) on a rocky outcrop. **Herpetological Bulletin**, Summer, Issue 120, p22. 2012.

LOURENÇO-DE-MORAES, R.; FERREIRA, R.B.; MIRA-MENDES, C.V. Escalated antipredator mechanisms of two neotropical marsupial treefrogs. **Herpetological Journal**, 26(3):237-244. 2016.

RAND, A.S. Predator-prey interactions and the evolution of aspect diversity. Atlas do Simpósio sobre a Biota Amazônica. 5:73-83.1967.

ROCHA, C.F.D. The set of defense mechanisms in a tropical sand lizard (*Liolaemus lutzae*) of southeastern Brazil. **Ciência e Cultura**, 45:116-122. 1993.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**ENSAIO COMETA E BIOMONITORAMENTO: ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA**

**Thaís Fernandes Mendonça Mota**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
tfmm\_0412@hotmail.com

**Thatiana Vanessa Soria**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Nédia de Castilhos Ghisi**  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTEP, Dois Vizinhos

**Marta Margarete Cestari**  
Universidade Federal do Paraná – UFPR

**Introdução**

O crescimento da industrialização, urbanização e atividades agrícolas tem provocado grandes impactos nos ecossistemas aquáticos (GRIMM *et al.*, 2008). Estes descartes derivados apresentam uma mistura complexa de substâncias tóxicas, com vários contaminantes, representando uma ameaça tanto para ecossistemas aquáticos quanto para a saúde das populações humanas (POLLACK *et al.*, 2003). O biomonitoramento é indicado para detectar o nível de comprometimento da vida aquática e analisar o nível de degradação ambiental (MORENO & CALLISTO, 2005). Em testes de genotoxicidade e biomonitoramento o ensaio cometa é amplamente utilizado para avaliar danos e reparo no DNA, por ser uma ferramenta simples, versátil, visual, rápida e sensível (OLIVE & BANÁTH, 2006). Os peixes têm sido muito utilizados em programas de biomonitoramento e são considerados mais adequados porque sofrem bioacumulação, respondem a agentes mutagênicos mesmo em baixas concentrações, e, além disso, são os principais vetores de transferência de contaminantes para os humanos (AL-SABTI & METCALFE, 1995).

Objetivo do trabalho foi avaliar a produção científica sobre o Biomonitoramento utilizando ensaio cometa em peixes.

**Material e Métodos**

O levantamento bibliográfico foi realizado por meio do banco de dados *ISI Web of Knowledge* e no banco de dados *PubMed*. Utilizou-se as palavras “*Biomonitoring*”, “*Fish*”



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

and “Comet assay”. Foram contabilizados todos os trabalhos encontrados até 2014. As informações compiladas na revisão foram: ano de publicação, espécie estudada, poluentes avaliados e técnicas utilizadas em conjunto.

### **Resultados e Discussão**

Foram selecionados 96 artigos. A primeira publicação é de 1995 e 14,6 % dos artigos foram publicados no ano 2010. No total, 11 gêneros de peixes foram avaliados e os gêneros *Oreochromis* e *Cyprinus* foram os mais estudados. Somente 14,6% dos artigos utilizaram mais de uma espécie. As espécies *Steindachnerina insculpta*, *Cichla temensis*, *Pleuronichthys cornutus*, *Conger myriaster* e *Conger conger* foram boas indicadoras da presença de genotóxicos e neurotóxicos nos estudos, porém a *Helicolenus dactylopterus* não foi muito sensível nas análises. O efeito de vários genotóxicos foram avaliados. O ensaio cometa foi utilizado por 38,5% dos artigos para avaliar a genotoxicidade de água poluídas, sete trabalhos avaliaram os efeitos genotóxicos de efluente de estação de tratamento e quatro avaliaram pesticidas e herbicidas. Deve-se considerar que os efeitos encontrados podem ficar restritos a espécie estudada. Além disso, devido à variedade de efeitos de uma substância tóxica, um teste isolado não é suficiente para avaliar sua ação sobre um organismo (FRENZILI *et al.*, 2009).

Verificou-se que o ensaio cometa muitas vezes é utilizado com outras técnicas para aumentar a eficiência da avaliação sobre determinados genotóxicos (Figura 1). Considerando os artigos selecionados, 35,4% utilizaram exclusivamente o ensaio cometa nas análises, 33,3% dos trabalhos combinaram o ensaio cometa e o teste do micronúcleo písceo e um total de 22,9% dos artigos utilizaram a técnica do cometa e análises bioquímicas.





# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67



Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

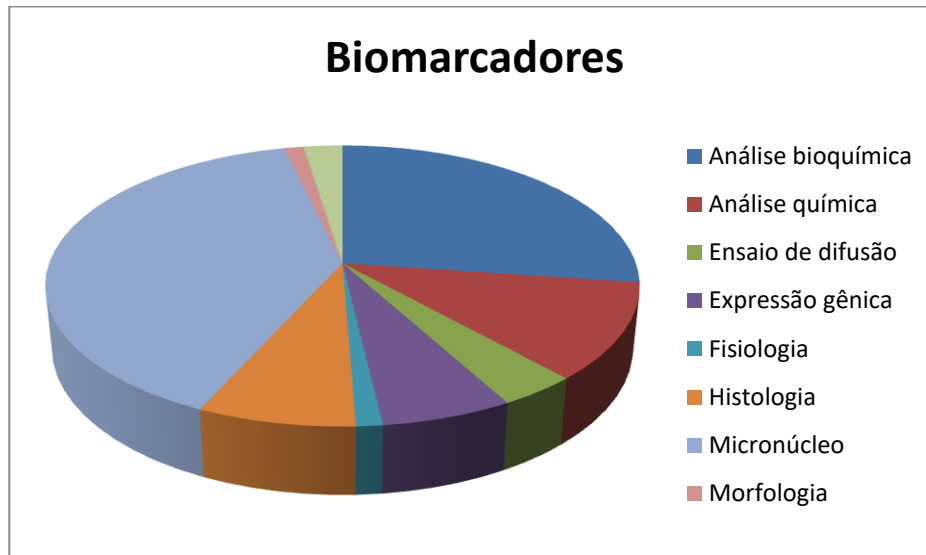


Figura 1. Tipos de biomarcadores utilizados nos artigos sobre biomonitoramento utilizando o ensaio cometa em peixes.

### Conclusão


O ensaio cometa é uma importante ferramenta em programas de biomonitoramento, conhecer suas principais aplicações, assim como os organismos mais sensíveis é muito útil em estudos futuros. Verificamos que o ensaio cometa muitas vezes é utilizado com outras técnicas para aumentar a eficiência da avaliação sobre determinados genotóxicos. As espécies *Steindachnerina insculpta*, *Cichla temensis*, *Pleuronichthys cornutus*, *Conger myriaster* e *Conger conger* foram boas indicadoras da presença de genotóxicos e neurotóxicos nos estudos, porém a *Helicolenus dactylopterus* não foi muito sensível nas análises. A maioria dos estudos avaliou a poluição ambiental, mas vários outros compostos podem ser utilizados em testes de genotoxicidade. Portanto, podemos concluir que em estudos de biomonitoramento a técnica de ensaio cometa é bem eficiente e deve continuar a ser utilizada.

### Referências

AL-SABTI, K.; METCALFE, C. D. Fish micronuclei for assessing genotoxicity in water. **Mutation Research/Genetic Toxicology**, v. 343, n. 2, p. 121-135, 1995.

FRENZILLI, G.; NIGRO, M.; LYONS, B. P. The Comet assay for the evaluation of genotoxic impact in aquatic environments. **Mutation Research/Reviews in Mutation Research**, v. 681, n. 1, p. 80-92, 2009.



 UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

GRIMM, Nancy B. et al. Global change and the ecology of cities. **Science**, v. 319, n. 5864, p. 756-760, 2008.

MORENO, P.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água ao longo da bacia do Rio das Velhas (MG). **Bioindicadores de qualidade de água. 5a ed. Brasília: Embrapa**, p. 95-116, 2005.

OLIVE, P. L.; BANÁTH, J. P. The comet assay: a method to measure DNA damage in individual cells. **Nature protocols**, v. 1, n. 1, p. 23-29, 2006.

POLLACK, Noam et al. Environmental persistence of chemicals and their carcinogenic risks to human. **Mutation Research**, v. 528, p.81–91, 2003.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**BIOATIVIDADE DE *Azadiractha indica* E *Allium sativum* L. EM OVOS E LARVAS DE *Diatraea saccharalis* (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE)**

**Thais Marcílio**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Hélio Conte**  
Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia – DBC/UEM  
helconte@gmail.com

### **Introdução**

*Diatraea saccharalis* F., 1794 (Lepidoptera: Crambidae), uma das pragas da cana-de-açúcar, vem sendo estudada a fim de se obter novas formas do seu controle populacional, com o objetivo de reduzir o uso de inseticidas químicos (TAVARES *et al.*, 2010). Entre os programas alternativos de controle estão os bioinseticidas como os extratos oleosos de alho (*Allium sativum* L.) e de Neem (*Azadiractha indica* A. Juss).

O Neem possui a azadiractina como princípio ativo na sua composição e estudos já realizados descrevem como causador de distúrbios fisiológicos, alterando o desenvolvimento de várias espécies de pragas (SAITO, 2004). Já a alicina, presente no alho, apresenta ação antifúngica, propriedades antibióticas e antivirais, sendo o óleo de alho tóxico para ovos de determinados insetos (SARWAR, 2015).

O objetivo foi analisar os efeitos dos extratos oleosos de Neem e de alho sobre ovos e larvas de 1º instar de *D. saccharalis* em condições de laboratório.

### **Material e Métodos**

Nos experimentos foram utilizados ovos e larvas de 1º instar de *D. saccharalis* obtidos na criação massal no Laboratório de Controle Biológico, Morfologia e Citogenética de Insetos, do Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular (DBC) na Universidade Estadual de Maringá. Os espécimes foram mantidos em dieta artificial na temperatura de 25±1° C, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas.

Para a solução 1, foi preparado um extrato vegetal a base de alho utilizando sabão de coco (50 gramas), quatro litros de água, duas cabeças de alho finamente picadas e quatro colheres pequenas de pimenta vermelha picada. Todos os ingredientes foram dissolvidos em água aquecida (60°C) permanecendo imersos por 30 minutos. Em seguida o preparado foi



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

filtrado em coador de pano fino e filtro de papel (SOUZA & RESENDE, 2006). Para a solução 2, foi utilizado óleo de alho emulsionável, prensado a frio, fornecido pela Destilaria de Óleos Bauru/SP, comercializado industrialmente. O óleo foi diluído em água destilada para obtenção das seguintes concentrações: 0,0% (controle); 0,1; 0,5; e 1,0%. O extrato de óleo puro de Neem (Natuneem) comercializado foi diluído nas mesmas concentrações da solução 2.

Ovos e larvas de 1º instar de *D. saccharalis* foram mantidos em placas de petri e todos os testes foram realizados em triplicatas. Dessa forma, em cada placa de petri havia apenas uma repetição a qual continha, dependendo do grupo, um número de 100 ovos ou 100 larvas em 1º instar de *D. saccharalis*.

As pulverizações dos dois extratos foram efetuadas nos seguintes grupos de ovos: Grupo 1, Grupo 2, Grupo 3 e Grupo 4, de acordo com os dias de desenvolvimento. Ovos e larvas receberam uma única pulverização (1 ml). O material biológico foi mantido e analisado por um período de 7 dias. Foram realizadas observações da morfologia externa em microscópio estereoscópico. Os controles foram pulverizados, paralelamente, com água destilada para comparações com os grupos testados. Os testes estatísticos foram feitos no programa Statistica<sup>®</sup> (STATSOFT, 2007).

### **Resultados e Discussão**

O material biológico não apresentou alterações morfológicas externas, diferentemente do que foi verificado por Silva *et al.* (2013), onde as lagartas resultantes de ovos tratados com óleo de Neem a 0,1% apresentaram anormalidades morfológicas.

Para os ovos, a solução 1 apresentou maior taxa de mortalidade no grupo 3, sendo 31,49%. Já a solução 2 obteve melhor desempenho no grupo 1 a 0,1% (38,30%) e no grupo 3 a 0,5% (36,97%). A ação ovicida pelo óleo de alho também foi verificada por Huang *et al.* (2000), ao testarem a toxicidade do óleo de alho para *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) e *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae), onde 0,32 mg/cm<sup>2</sup> do composto suprimiu a eclosão dos ovos nestes insetos. Já o óleo de Neem obteve melhores resultados no grupo 2 a 0,1% (46,81%) e no grupo 4 a 1,0% (44,42%). Oliveira *et al.* (2013),



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

ao realizarem testes com ovos de *D. saccharalis* imersos três vezes em extrato de Neem em concentração a 3%, observaram que apenas 42,4% das lagartas eclodiram.

Para as larvas de 1º instar, a solução 1 se mostrou eficaz bem como a solução 2 na concentração de 1,0 %, pois apresentaram taxas de mortalidade de 19,99 % e 21,33 % enquanto o extrato oleoso de Neem apresentou maior eficácia na menor concentração (0,1%), com taxa de mortalidade de 20,19%.

Análises estatísticas realizadas por Kruskal Wallis permitiram concluir que o valor de significância (p) para larvas e ovos não foram significativos para as soluções 1 e 2 a base de alho. Já para o extrato oleoso de Neem, as análises estatísticas demonstraram que nas larvas de 1º instar, a concentração significativa foi de 0,1%, com valor de p igual a 0,027, enquanto em ovos o extrato oleoso de Neem não foi significativo em nenhuma concentração.

### **Conclusão**

Os dados obtidos permitiram concluir que em condições de laboratório as soluções testadas a base de alho e Neem demonstraram sua eficácia como bioinseticidas, causando mortalidade em *D. saccharalis*. Porém mais estudos devem ser feitos para averiguar as concentrações ideais desses compostos, a fim de se obter bioinseticidas com concentrações ideais para serem usados nos cultivares, visto que os testes estatísticos demonstraram que não ocorreram valores significativos nos tratamentos.

### **Referências**

HUANG, Y.; CHEN, S. X.; HO, S. H. Bioactivities of Methyl Allyl Disulfide and Diallyl Trisulfide from Essential Oil of Garlic to Two Species of Stored-Product Pests, *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) and *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 93, n. 2, p. 537-543. 2000. <http://dx.doi.org/10.1603/0022-0493-93.2.537>

OLIVEIRA, H. N.; SANTANA, A. G.; ANTIGO, M. R. Atividade inseticida dos óleos de pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.) e neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) em ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Crambidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 80, n. 2, p. 229-232. 2013.

SAITO, M.L. As plantas praguicidas, alternativa para o controle de pragas na agricultura. **Informativo Embrapa Meio Ambiente**. Jaguariuna, SP. p. 1-3. 2004.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

SARWAR, M. The killer chemicals for controlo f agriculture insect pests: the botanical insecticides. **International Journal of Chemical and Biomolecular Science**, v. 1, n. 3, p. 123-128. 2015. Disponível em: <<http://www.aiscience.org/journal/allissues/ijcbs.html>>. Acesso em: 15 out. 2015.

SILVA, C.V.; SCHNEIDER, L. C. L.; CONTE, H. Toxicity and Residual Activity of a Commercial Formulation of Oil from Neem, *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae), in the Embryonic Development of *Diatraea saccharalis* F. (Lepidoptera: Crambidae). **Biofertilizers & Biopesticides**. v. 4, n.1, p. 1-5. 2013. Disponível em: <<http://www.omicsonline.org/toxicity-and-residual-activity-of-a-commercial-formulation-of-oil-from-neem-azadirachta-indica-a-juss-meliaceae-2155-6202.1000131.php?aid=15505>>. Acesso em: 15 out. 2015. <http://dx.doi.org/10.4172/2155-6202.1000131>.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. 2 ed. Viçosa, MG: Aprenda fácil. p.843. 2006.

STATSOFT, Inc. **Statistica for Windows** (Computer Program Manual). Version 7. Tulsa, OK: Statsoft, Inc. 2007.

TAVARES, W, S.; CRUZ, I.; FONSECA, F. G.; GOUVEIA, N. L.; SERRÃO, J. E.; ZANINCIO, J.C. Deleterious activity of natural products on postures of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae). **Zeitschrift für Naturforschung. C: A Journal of Biosciences**, v. 65, n. 5/6, p. 412-418. 2010.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**AVALIAÇÃO DAS RESPOSTAS DE *Panthera tigris* CATIVOS, AO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL OLFATÓRIO**

**Thais Martinez Rodrigues Jorge**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
thais.martinez.1306@gmail.com

**Ana Paula Vidotti**  
Departamento de Ciências Morfológicas – DCM/UEM

### **Introdução**

A família Felidae é composta por 40 espécies (WOZENCRAFT, 2005), sendo seus maiores membros os tigres *Panthera tigris* (MAZÁK, 1981). Esta espécie é classificada como "ameaçada (EN)" (IUCN, 2013), assim, o cativeiro passou a ser uma das únicas opções para a sobrevivência e perpetuação destes animais (OLIVEIRA, 1994; GENARO *et al.*, 2001).

O enriquecimento ambiental tem como objetivo criar oportunidades para a prática de comportamentos típicos de acordo com a necessidade de cada espécie, para indivíduos cativos (FURTADO, 2006).

Neste sentido este estudo visou aplicar o enriquecimento olfatório de tigres mantidos em cativeiro com diferentes elementos e assim, analisar o comportamento destes a fim de identificar quais eram os elementos mais eficientes para esse tipo de enriquecimento bem como se animais de diferentes origens e gêneros respondem igualmente a eles.

### **Material e Métodos**

O estudo foi realizado em um Mantenedor no sul do Brasil, sobre registro IBAMA nº 2029633, no período de dezembro de 2013 a abril de 2014. Foram escolhidos entre os animais, apenas três indivíduos, Tigre 1, fêmea circense, Tigre 2, macho circense e Tigre 3, fêmea nascida em cativeiro.

A metodologia empregada foi adaptada de Dias (2010) que realizou estudo com 02 Leopardos das Neves, 01 macho e 01 fêmea, nascidos em cativeiro. As observações livres, *ad libitum*, ocorreram nos períodos manhã e tarde e a partir dos dados coletados foi escolhido o período de maior atividade dos animais para a realização do enriquecimento. As observações



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

controle ou *baseline* foram realizadas durante um dia utilizando-se 04 sacos de algodão (65cm x 44cm), sem qualquer enriquecimento.

O enriquecimento olfatório foi realizado com a utilização de 04 sacos de algodão, cada um contendo uma substância - canela em pó diluída em água, sangue bovino, adquirido em açougue, erva de gato líquida (*Nepeta cataria*) e uma mistura de alho, cebola e salsa. O pós-enriquecimento foi analisado sem a presença de sacos de algodão (controle ou com enriquecimento), durante um dia.

Com base nas observações realizadas foram elaborados 03 etogramas, um para cada animal, com os dados comportamentais apresentados nas três etapas do estudo. O estudo computou 21 horas de análise, sendo 07 horas por animal e os dados analisados através de estatística descritiva.

### **Resultados e Discussão**

O período da manhã foi escolhido para a realização das observações, uma vez que foi o período de maior atividade dos animais, assim como em Souza (2009) e Dias (2010).

O tigre 1, na etapa *baseline* esteve em 30% do tempo se locomovendo, 15% interagindo com os sacos de algodão sem enriquecimento e 10% interagindo, mesmo que em recintos separados, com outros tigres, o que também foi observado, também, por Silva (2004). Já os tigres 2 e 3 mostraram-se pouco ativos, passando 33,33% e 37,93% do tempo em repouso, respectivamente, Silva (2004) e Rosandher (2009) também descrevem o excesso de tempo despendido com esse comportamento para machos e fêmeas de tigre e leopardo das neves, respectivamente. O comportamento típico de animais cativos e que sofrem com estresse, locomoção estereotipada (MASON, 1991), foi observada nos três animais sendo que o tigre 1 apresentou em 15% do tempo, o tigre 2 em 26,67% e o tigre 3 em 17,24% como também observado por Silva (2004) em macho de *P. tigris* e Prazeres *et al.* (2010) para macho de *Puma concolor*.

Durante a fase de enriquecimento os tigres 1, 2 e 3 aumentaram a diversidade de atividades realizadas, diminuindo consideravelmente a porcentagem de comportamentos estereotipados e repouso, como em estudos realizados por Wells e Egli (2004), em *Felis nigripes*, Skibieli *et al.* (2007) e Van Metter *et al.* (2008), em *P. tigris*, indicando a eficiência





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

do trabalho de enriquecimento ambiental olfatório para a melhora da qualidade de vida animal. Notou-se a preferência dos animais pelo saco enriquecido com sangue, sendo que o tigre 1 despendeu 20,5% do tempo interagindo com este elemento, o tigre 2 17,36% e o tigre 3 12,08%.

Durante a observação pós- enriquecimento o tigre 1 passou 75% do tempo na área reservada, onde não era possível visualização, o que confirma a tendência crepuscular dos tigres na ausência de diferentes estímulos (SILVA, 2004). Já os tigres 2 e 3 apresentaram um maior número de comportamentos se comparado a *baseline*, com decréscimo da porcentagem de movimentos repetitivos, assim como em Silva, (2004) e Souza (2009).

### **Conclusão**

O tigre 1, fêmea de origem circense, respondeu aos estímulos de forma mais ativa, sendo o sangue o enriquecimento de maior eficiência por apresentar melhores e mais frequentes respostas. A continuidade do enriquecimento ambiental olfatório, especialmente utilizando-se sangue para estes ou outros felinos cativos é de suma importância, para a melhoria da qualidade de vida e bem estar animal e a diminuição significativa de situações de estresse.

### **Referências**

- DIAS, B.N.O. **Enriquecimento Ambiental para o núcleo de Leopardo-das-Neves no Jardim Zoológico de Lisboa.** 2010. 54f. Dissertação (Mestrado em Biologia da Conservação)- Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Portugal, 2010.
- FURTADO, O. **Uso de ferramentas como enriquecimento ambiental para macacos pregos (*Cebus apella*) cativos.** 2006.77f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Experimental)- Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- GENARO, G.; ADANIA, C.H.; GOMES, M.S. **Pequenos felinos brasileiros: desconhecidos e ameaçados.** Ciência Hoje, v. 29, 2001. 34 39 p.
- IUCN – Internacional Union for Conservation of Nature and Natural Resources. **IUCN Red List of Threatened Species.** 2013. Disponível em :< <http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em 12 de novembro de 2015
- MASON, G. **Stereotypes: A critical review.** Animal Behaviour. 1991, 1015 – 1037p.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

MAZÁK, V. **Mammalian species: *Panthera tigris***. Mammalian Spcies. n° 152, 1 – 8p. 1981.  
OLIVEIRA, T.G. **Neotropical cats: Ecology and Conservation**. EDUFMA, São Luis, 244p. 1994.

PRAZERES, P.A.; COSTA, P. G. M.; BYK, J. **Categorias Comportamentais de Onça-parda (*Puma concolor*, Linnaeus, 1771), no Zoológico Parque do Sabiá, Uberlândia, MG**. Anais do VII Seminário de Iniciação Científica e V Jornada de Pesquisa e Pós Graduação – Universidade Estadual de Goiás, 2010.

ROSANDHER, A. **Olfactory Enrichment for captive Snow Leopards (*Uncia uncia*)**. 22p. Tese (Mestrado) – Department of Physics, Chemistry and Biology – Linkopings Universitet, Linkopings, Suécia. 2009.

SILVA, S.M.D. **A influência do enriquecimento ambiental no comportamento de tigres (*Panthera tigris*) em cativeiro**. 147p. Tese (Mestrado) – Instituto Superior de Psicologia Aplicada – Mestrado de Etologia, Lisboa, Portugal. 2004.

SKIBIEL, A.L.; TREVINO, H.S.; NAUGHER, K. Comparison of several types of enrichment for captive felids. **Zoo Biologic**, v. 26, n. 1, p. 371-381, 2007.


SOUZA, R.D. **Influência do método de enriquecimento ambiental em espécimes de onça pintada *Panthera onca* e tigre *Panthera tigris* criados em condição de cativeiro no Zoológico Municipal de Curitiba – PR**. 2009. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel) – Universidade Federal do Paraná, 2009.

VAN METTER, J.E.; HARRIGER, M.D.; BOLEN, R.H. Environmental enrichment utilizing stimulus objects for African lions (*Panthera leo leo*) and Sumatran tigers (*Panthera tigris sumatrae*). **Bioscience**, v. 79, n.1, p. 7-16, 2008.

WELLS, D.L.; EGLI, J.M. The influence of olfactory enrichment on the behaviour of captive black-footed cats, *Felis nigripes*. **Applied Animal Behaviour**, v. 85, n.1, p. 107-119, 2004.

WOZENCRAFT, W.C. Ordem Carnivora. 532-628p. In: WILSON, D.E.; REEDER, D.M. **Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference**. 3° ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005, 2142p.



 UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**INFLUÊNCIA DA VARIABILIDADE DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS SOBRE A  
COMUNIDADE DE AMEBAS TESTÁCEAS EM UMA LAGOA DE PLANÍCIE DE  
INUNDAÇÃO NEOTROPICAL**

**Vanessa Graciele Tibúrcio**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
vanessinha.g7@gmail.com

**Tatiane Mantovano**  
Pós Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais – PEA/UEM

**Leilane Talita Fatoreto Schwind**  
Universidade Estadual de Maringá

**Rodrigo Leite Arrieira**  
Universidade Estadual de Maringá

**Lenin Medeiros de Almeida Lino**  
Universidade Estadual de Maringá

**Claudia Costa Bonecker**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Fábio Amodêo Lansac-Tôha**  
Pós Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais – PEA/UEM

### **Introdução**

As comunidades ecológicas são naturalmente dinâmicas e sua estrutura é constantemente alterada devido às variações ambientais, tanto em curto como longos períodos de tempo (BROWN *et al.*, 2001). Dentre as comunidades aquáticas, as amebas testáceas apresentam um curto ciclo de vida e respondem rapidamente às mudanças das condições ambientais, tais como a temperatura, concentração de nutrientes e disponibilidade e qualidade dos recursos alimentares (PENNAK, 1953). Diante disso, é importante avaliar a influência da variabilidade ambiental sobre a comunidade de amebas testáceas.

Este estudo teve como objetivo avaliar a dissimilaridade da comunidade de amebas testáceas, influenciada pela mudança diária das condições ambientais, em uma lagoa da planície de inundação do alto rio Paraná.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### **Material e Métodos**

O estudo foi realizado na lagoa Osmar, caracterizada por não ser conectada ao rio Paraná, pertencente à planície de inundação do alto rio Paraná, durante 30 dias, no período de seca (setembro de 2009) e cheia (fevereiro de 2010).

As amebas testáceas foram amostradas à subsuperfície da região limnética da lagoa. Foram tomadas as medidas das variáveis ambientais: temperatura da água, oxigênio dissolvido, transparência da água, condutividade elétrica, pH, nitrogênio e fósforo total, clorofila-a, concentração de material inorgânico e orgânico em suspensão.

Com o objetivo de analisar a dissimilaridade das espécies entre os dias e períodos de amostragem foi calculado o índice de Jaccard. Para verificar a relação entre a abundância de organismos e as variáveis ambientais foi realizada a análise de regressão múltipla.

### **Resultados e Discussão**

Foram identificados 62 táxons, pertencentes a seis famílias, em que as mais representativas foram Diffugiidae (34 táxons) e Arcellidae (12 táxons). Considerando a dissimilaridade entre os dias amostrados, foram observados valores que variaram entre 0,35 e 0,81, indicando expressiva alteração da composição de espécies de amebas testáceas. Os maiores valores médios de dissimilaridade foram registrados no período de cheia (0,77), enquanto que no período de seca foram menores (0,61). A maior dissimilaridade no período de cheia pode ser atribuída à contribuição de espécies típicas da região litorânea para o compartimento planctônico (LANSAC-TÔHA *et al.*, 2009).

No período de seca, a abundância de amebas testáceas foi influenciada negativamente pelo pH e material inorgânico em suspensão, e positivamente pela condutividade, oxigênio dissolvido e nitrogênio total. O modelo da regressão múltipla foi explicado por 81% da variabilidade dos dados:  $\text{Log}(\text{abundância}) = -9,27 - 1,10 \cdot \text{Log}(\text{pH}) + 5,83 \cdot \text{Log}(\text{Cond}) + 1,19 \cdot \text{Log}(\text{OD}) - 0,61 \cdot \text{Log}(\text{MIS}) + 3,10 \cdot \text{Log}(\text{NT})$ . O pH é considerado um dos fatores ambientais mais importantes na distribuição de amebas testáceas e pode limitar a abundância desses organismos no período de seca (ARRIEIRA *et al.*, 2016). Da mesma forma, uma menor disponibilidade de material inorgânico em suspensão (MIS) pode apresentar influência negativa, uma vez que esse recurso é essencial para a construção das carapaças das espécies



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

de origem exógena (SCHWIND *et al.*, 2016). A influência positiva do oxigênio dissolvido (OD), condutividade elétrica (Cond) e nitrogênio total (NT) pode ser devida a uma maior decomposição de matéria orgânica (HAMILTON *et al.*, 1995), promovendo maiores valores dessas variáveis, promovendo uma maior abundância de amebas testáceas, por favorecer um maior aporte de recursos alimentares.

No período de cheia, a abundância de amebas testáceas foi influenciada negativamente pela transparência da água e positivamente pelo material orgânico em suspensão. O modelo da regressão múltipla foi explicado por 51% da variabilidade dos dados:  $\text{Log(abundância)} = 3,92 - 1,52 * \text{Log(Transp)} + 1,72 * \text{Log(MOS)}$ . A influência negativa da transparência da água (Transp) pode ser associada à preferência das amebas testáceas por ambientes com maiores concentrações de material em suspensão, necessárias à construção de sua carapaça (ARMYNOT DU CHATELET *et al.*, 2008). Além disso, o material orgânico em suspensão (MOS), representado, em parte, pela disponibilidade de clorofila-a, foi responsável por influenciar positivamente a abundância de organismos, uma vez que a clorofila-a pode ser considerada como uma das principais fontes de alimento para amebas testáceas (ARRIEIRA *et al.*, 2016).

### Conclusão

A mudança diária da comunidade de amebas testáceas foi influenciada pelas variáveis ambientais do ambiente característicos de cada período hidrológico.

### Referências

ARMYNOT DU CHATELET, E. et al. Mineralogy of agglutinated benthic foraminifera; implications for paleo-environmental reconstructions. **Bulletin de la Société Géologique de France**, v.179, p. 583-592, 2008.

ARRIEIRA, R. L. et al. Environmental factors exert predominant effects on testate amoeba metacommunities during droughts in floodplains. **Austral Ecology**, doi:10.1111/aec.12423, 2016.

BROWN, J. H. et al. Complex species interactions and the dynamics of ecological systems: long-term experiments. **Science**, v. 293, p. 643-650, 2001.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

HAMILTON, S. K. et al. Oxygen depletion and carbon dioxide and methane production in waters of the Pantanal wetland of Brazil. **Biogeochemistry**, v. 30, p. 115-141, 1995.

LANSAC-TÔHA, F. A. et al. Biodiversity of zooplankton communities in the Upper Paraná River floodplain: interannual variation from long-term studies. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, p. 539-549, 2009.

PENNAK, R.W. **Fresh-water invertebrates of the United States**. New York, The Ronald Press Company, 1953. 769 p.

SCHWIND, L. T. F. et al. The structure of planktonic communities of testate amoebae (Arcellinida and Euglyphida) in three environments of the Upper Parana River basin, Brazil. **Journal of Limnology**, v. 75, p. 78–89, 2016



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67



Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

# GENÉTICA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**ATIVIDADE ESTERÁSICA DE BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS ISOLADAS DE  
*Mikania glomerata* (Guaco)**

**Aline Maria Bulla**

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
aline\_bulla@hotmail.com**

**Angela Aparecida da Silva**

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM**

**Halison Correia Golias**

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM**

**Amanda da Silva Ribeiro**

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM**

**Shalene da Silva Santos**

**Programa de Pós Graduação em em Biotecnologia Ambiental – PBA/UEM**

**Vinícius Paiva Mota**

**Departamento de Biologia – DBI/UEM**

**João Alencar Pamphile**

**Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular – DBC/UEM**

### **Introdução**

O termo endófito é derivado do grego (*endo*; dentro) e (*phyton*; planta) e representa os organismos que vivem no interior das plantas. O termo pode ser aplicado a bactérias ou fungos (SCHULZ & BOYLE, 2006). Inicialmente os micro-organismos endofíticos eram considerados inócuos às plantas, porém a partir da década de 70 começou-se a verificar a sua importância para as mesmas (AZEVEDO *et al.*, 2002). Os endófitos se relacionam de maneira simbiote com seu hospedeiro, pois a planta fornece nutrientes ao micro-organismo e este disponibiliza à planta compostos que a ajudam em seu crescimento e resistência a doenças e predação (KAUL *et al.*, 2012). Entre os micro-organismos endofíticos destacam-se as bactérias, que devido a suas características específicas podem ser fixadoras de nitrogênio, solubilizadoras de fosfato e produtoras de enzimas de alto potencial biotecnológico com interesse industrial, como é o caso da esterase.

Esterases (E.C. 3.1.1.1, hidrólises éster carboxílico) compreendem um grupo diverso de hidrólises que catalisam a clivagem e formação de ligações de éster, de um extenso número





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

de ésteres alifáticos e aromáticos de cadeia curta. Essas enzimas são amplamente distribuídas nos organismos vivos, micro-organismos, insetos, plantas, vertebrados e mamíferos (MENDONÇA *et al.*, 1998). Esterases vem sendo utilizadas na conversão biocatalítica de moléculas tais como, polímeros de estirenos, alquilbenzenos, derivados de ácido vanílico, catecol e vanilina que é utilizado na indústria farmacêutica e cosmética. É ainda utilizada na indústria de papel e celulose no processo de deslignificação, reduzindo a quantidade de produtos químicos necessários à fabricação de papel (TOPAKAS *et al.*, 2007).

Este trabalho teve como objetivo caracterizar bactérias endofíticas isoladas das folhas de *Mikania glomerata* capazes de produzir esterases.

### **Material e Métodos**

O meio usado para a detecção de esterase continha: 10 g/L de peptona, 5 g/L de NaCl, 0,1 g/L de  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  e 18 g/L de ágar sendo o pH ajustado para 7,4. Após a esterilização do meio de cultura foi adicionado 1% (v/v) de Tween 80 previamente esterilizado. A produção de esterase foi indicada pela presença de halos claros ao redor da colônia bacteriana (SIERRA, 1957).

O Índice Enzimático (IE) foi determinado dividindo o valor do diâmetro do halo de degradação pelo diâmetro da colônia bacteriana, gerando uma abordagem semi quantitativa. (VIEIRA, 1999).

Para a análise estatística do teste, foi realizado experimento em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), analisado estatisticamente por meio da análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) com auxílio do programa estatístico Sisvar 4.3 (FERREIRA, 2011).

### **Resultados e Discussão**

Das 30 bactérias endofíticas isoladas de *M. glomerata*, 9 apresentaram atividade esterásica. Verificou-se por meio do teste de Índice Enzimático (IE) que o isolado de número Mg 4 apresentou a melhor atividade para esterase (2,32). Seguido pelos isolados Mg 24 (2,2) e isolado Mg 8 (1,5), como pode ser observado na Tabela 1.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

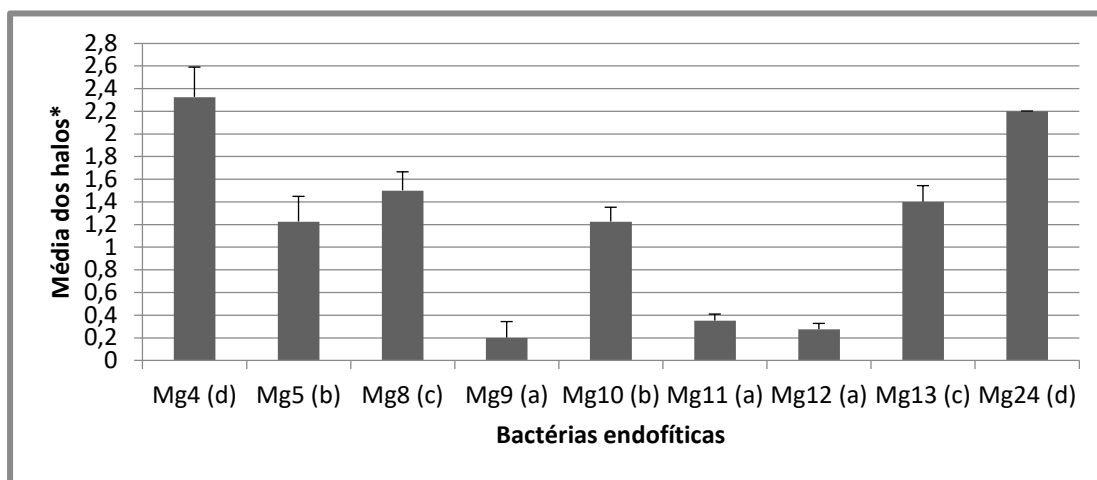
De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Esterases são importantes em várias aplicações biotecnológicas, devido às suas características peculiares de estabilidade em solventes orgânicos, ampla especificidade de substrato e não requerem cofatores (JAEGAR & EGGERT, 2002). As esterases microbianas têm aplicações na indústria farmacêutica na síntese de compostos opticamente puros, perfumes e antioxidantes (PANDA & GOWRIHANKAR, 2005; BORNCHEUER, 2002).

Reginatto (2008) verificou a produção de enzimas extracelulares por bactérias isoladas da água de cisternas de bromélias, bem como a comunidade bacteriana endofítica isolada de folhas de bromélias, 45% do total de bactérias endofíticas gram-positivas e 19% das gram-negativas apresentaram atividade esterásica. Esses foram resultados superiores aos encontrados em bactérias da água (25% bactérias gram-positivas e 5% bactérias gram-negativas) sendo o gênero *Staphylococcus* apresentou resultados positivos principalmente para a produção de celulase, esterase, pectinase e lipase.

Tabela1. Atividade enzimática de bactérias endofíticas de *M. glomerata* em meio sólido para atividade esterásica.



\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-knott ( $p < 0,05$ )

### Conclusão

A pesquisa mostrou a capacidade de bactérias endofíticas com potencial biotecnológico para a produção das enzimas esterásicas. A análise estatística dos resultados dos IE obtidos sugere que o isolado Mg 4 possui maior atividade para esterase, ressaltando sua importância para utilização em futuros processos biotecnológicos.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### Referências

AZEVEDO, J.L.; MACCHERONI, W.J.; ARAÚJO, W.L.; PEREIRA, J.O. Microrganismos Endofíticos e seu Papel em Plantas Tropicais. In: AZEVEDO, J. L.; SERAFINI, L.A.; BARROS, N.M. Biotecnologia: Avanços na Agricultura e na Agroindústria. Caxias do Sul: Educ, p.269-294. 2002.

BORNSCHEUER, U.T. Microbial carboxylesterases: classification, properties and application in biocatalyses. **FEMS Microbiology Reviews**, Amsterdam, v. 26, p. 73-81, 2002.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Cienc Agrotec (UFLA)**, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

JAEGER, K.E.; EGGERT, T. Lipases for biotechnology. **Current Opinion Biotechnology, London**, v. 13, p. 390-397, 2002.

KAUL, S.; GUPTA, S.; AHMED, M.; DHAR, M. K. Endophytic fungi from medicinal plants: a treasure hunt for bioactive metabolites. **Phytochemistry Reviews**. Berlim, v. 11, n. 4, p. 487-505, 2012.

MENDONÇA, A.L.; MARIANO, R. De L.R.; ARAÚJO, J.M.; CAVALCANTE, U.M.T. Seleção de *Bacillus spp.* Para produção de esterase e melhoramento de *Bacillus cereus* (C124). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 42, n.1, p. 103-114, 1998.

PANDA, T.; GOWRIHANKAR, B.S. Production and applications of esterases. **Applied Microbiology and Biotechnology**, New York, v.67, p. 160-169, 2005.

REGINATTO, T. S. da C. Diversidade de bactérias associadas a bromélias do Parque Estadual de Itapuã/RS. 2008. p.71. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Ciências Básicas da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente. Porto Alegre, BR-RS.

SIERRA, G. A. A simple method for the detection of lypolytic activity of microorganisms and some observations on the influence of the contact between cells and fatty substracts. **Antonie van Leeuwenhoek**, Dordrecht, v. 28, p. 15-22, 1957.

SCHULZ, B.; BOYLE, C. What are endophytes? **Soil Biology**. In: B. Schulz, C. Boyle, T. N. Sieber (Org.). **Microbial Root Endophytes**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, 2006.

TOPAKAS, E.; VAFIADI, C.; CHRISTAKOPOULOS, P. Microbial production, characterization and applications of feruloyl esterases. **Process Biochemistry**, v. 42, p.497-509, 2007.

VIEIRA, J.D.G. Purificação e caracterização de uma amilase de *Streptomyces* sp. São Paulo (Tese de Doutorado). USP, p. 116. 1999.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DO ENDÓFITO *Diaporthe* sp. ISOLADO DE *Pachystachys lutea* E SEU POTENCIAL NO CONTROLE BIOLÓGICO

**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

**Aline Maria Bulla**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Halison Correia Golias**

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Shalene da Silva Santos**

Programa de Pós Graduação em em Biotecnologia Ambiental – PBA/UEM

**Vinícius Paiva Mota**

Departamento de Biologia – DBI/UEM

**João Alencar Pamphile**

Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular – DBC/UEM

#### **Introdução**

Micro-organismos endofíticos são todos os micro-organismos capazes de colonizar internamente os tecidos da planta, sem causar danos aparentes ocupando espaços inter e intracelulares (GARCIA *et al.*, 2012). A colonização endofítica pode trazer diversos benefícios às plantas hospedeiras, tais como: a) a promoção de crescimento vegetal; b) produção de fitormônios; c) fixação de nitrogênio; d) controle biológico de pragas; e) indução de resistência nas plantas contra fitopatógenos; f) aumento da resistência das plantas a condições de estresse (FOUDA *et al.*, 2015; ALY *et al.*, 2011).

Além dos benefícios que proporcionam às plantas, estes micro-organismos vêm ganhando grande interesse na área biotecnológica, seja pela produção de uma ampla gama de metabólitos secundários ou pelo seu grande potencial como agentes de controle biológico (ALY *et al.*, 2011).

O Gênero *Diaporthe* é frequentemente isolado como endófito em uma grande variedade de plantas. É conhecido pela produção de uma ampla gama de metabólitos



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

secundários, muitos dos quais com atividade antifúngica (TANNEY *et al.*, 2016). Diversos estudos tem demonstrado que fungos deste gênero são capazes de inibir fungos fitopatogênicos com eficiência, portanto, apresentam grande potencial no controle biológico de pragas de interesse agrícola (POLONIO *et al.*, 2015).

Este trabalho teve como objetivo verificar a atividade antifúngica do fungo endofítico *Diaporthe* sp. isolado de *Pachystachys lutea* contra fitopatógenos de interesse agrícola, avaliando o potencial desta linhagem como agente de controle biológico.

### **Material e Métodos**

O fungo endofítico utilizado foi isolado a partir das folhas de *Pachystachys lutea* e identificado por taxonomia molecular como *Diaporthe* sp. (RIBEIRO, 2016). A linhagem encontra-se depositada na coleção de fungos do Laboratório de Biotecnologia Microbiana (LBIOMIC) da Universidade Estadual de Maringá, Brasil.

A atividade antagonista foi avaliada contra os fungos fitopatogênicos *Alternaria alternata*, *Moniliophthora perniciosa*, *Glomerella* sp. e *Fusarium solani* por meio da técnica de cultura pareada. Discos com 6 mm de diâmetro do endófito e dos fitopatógenos foram inoculados em polos opostos da placa de Petri contendo BDA com uma distância de 4 cm um do outro, as placas foram incubadas a 28°C por 7 dias. Os testes foram realizados em triplicata, bem como o controle negativo, com os fitopatógenos crescendo isoladamente em um dos polos da placa.

As interações competitivas entre endófitos e patógenos, na condição *in vitro*, foram analisadas segundo escala proposta por Badalyan *et al.* (2002) com modificações, de acordo com 3 tipos de interações: A, B, e C, sendo C divididas em subcategorias onde: A= bloqueio de crescimento com contato micelial; B= bloqueio à distância; C= crescimento do endofítico sobre o fitopatógeno sem bloqueio inicial; CA1 e CA2= crescimento parcial e completo do endofítico sobre o fitopatógeno depois de bloqueio inicial com contato micelial, CB1 e CB2= crescimento parcial e completo do endofítico sobre o fitopatógeno depois de bloqueio inicial à distância.

A área de crescimento dos fitopatógenos foi avaliada utilizando o software ImageJ (v 1.51f), as placas de Petri foram fotografadas e a aferição da área do fitopatógeno foi



comparada com o controle. Os valores obtidos foram avaliados estatisticamente por meio de análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) visando evitar a ambiguidade de grupos nas comparações múltiplas. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa estatístico Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2008).

Para o índice de inibição percentual foi realizado o cálculo:  $Im\% = (1 - MT/MC) \times 100$ , onde  $Im\%$  = Índice de inibição em porcentagem do crescimento micelial,  $MT$  = Média da área da triplicata aferida para o tratamento em  $cm^2$ , e  $MC$  = Média da área da triplicata do controle em  $cm^2$ .

### Resultados e Discussão

A análise de variância demonstrou inibição estatisticamente significativa da linhagem endofítica contra os fitopatógenos, com exceção de *Glomerella* onde não foi observada diferença significativa em relação ao controle. Estes dados, juntamente com o índice de inibição percentual e os tipos de interação competitiva são apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Antagonismo de *Diaporthe* sp. isolado de *Pachystachys lutea* contra fungos fitopatogênicos. Média da área do fitopatogênico (A), índice de inibição percentual ( $Im\%$ ) e interação competitiva (IC).

Fungos fitopatogênicos	Tratamento			Controle
	A	$Im\%$	IC	A
<i>Alternaria alternata</i>	17,41 <sup>b</sup>	53,68	A	37,58 <sup>a</sup>
<i>Moniliophthora perniciosa</i>	22,34 <sup>b</sup>	48,31	A	43,22 <sup>a</sup>
<i>Glomerella</i> sp.	13,27 <sup>a</sup>	11,56	A	15,01 <sup>a</sup>
<i>Fusarium solani</i>	17,34 <sup>b</sup>	41,9	A	29,85 <sup>a</sup>

O maior índice de inibição percentual foi observado contra *A. alternata* (53,68%) seguido por *M. perniciosa* (48,31%) e *F. solani* (41,9%). Esta mesma linhagem já havia sido avaliada contra *Fusarium oxysporum* e *Colletotrichum* sp. apresentando índices de 64,62 e 52,66% respectivamente (RIBEIRO, 2016). Todas as interações observadas foram do tipo A, onde há bloqueio do crescimento do patógeno com contato micelial. Estes dados confirmam o grande potencial deste isolado na inibição de fungos patogênicos de interesse agrícola e seu potencial como agente de controle biológico.

Os micro-organismos endofíticos têm sido utilizados no controle biológico de fitopatógenos, pois podem inibir ou reduzir o crescimento dos patógenos por



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

micoparasitismo, antibiose, produção de metabólitos, competição por nutrientes ou indução de resistência na planta (HEYDARI & PESSARAKLI, 2010).

O gênero *Diaporthe* é conhecido pela ampla gama de metabólitos secundários que produz, muitos dos quais com atividade antifúngica (TANNEY *et al.*, 2016). Utilizando a mesma metodologia empregada neste estudo Polonio *et al.* (2015) verificou a atividade antifúngica de *Diaporthe citri* contra os fungos fitopatogênicos *Fusarium solani* e *Didymella bryoniae*, confirmando o potencial deste gênero no controle biológico.

### Conclusão

O fungo endofítico *Diaporthe* sp. isolado das folhas de *Pachystachys lutea* foi capaz de inibir o crescimento dos fungos fitopatogênicos *A. alternata*, *M. perniciosa* e *F. solani* com alto índice de inibição. Estes resultados destacam o potencial desta linhagem como agente de controle biológico contra diferentes fitopatógenos de interesse agrícola.

### Referências

- ALY, A. H.; DEBBAB, A.; PROKSCH, P. Fungal endophytes: unique plant inhabitants with great promises. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 90, n. 6, p. 1829-1845, 2011.
- BADALYAN, S. M.; INNOCENTI, G.; GARIBYAN, N. G. Antagonistic activity of xylotrophic mushrooms against pathogenic fungi of cereals in dual culture. **Phytopathologia Mediterranea**, v. 41, n. 3, p. 200–225, 2002.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análise e ensino de estatística. **Revista Científica Symposium**, v. 6, p. 36–41, 2008.
- FOUDA, A. H.; HASSAN, S. E.; EID, A. M.; EWAIS, E. E.; Biotechnological applications of fungal endophytes associated with medicinal plant *Asclepias sinaica* (Bioss.). **Annals of Agricultural Sciences**, v. 60, p. 95–104, 2015.
- GARCIA, A.; RHODEN, S. A.; RUBIN FILHO, C. J.; NAKAMURA, C.V.; PAMPHILE, J. A. Diversity of foliar endophytic fungi from the medicinal plant *Sapindus saponaria* L. and their localization by scanning electron microscopy. **Biological Research**, v. 45, p. 139-148, 2012.
- HEYDARI, A.; PESSARAKLI, M. A review on biological control of fungal plant pathogens using microbial antagonists. **Journal of Biological Sciences**, v. 10, p. 273–290, 2010.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67



Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

POLONIO, J. C.; ALMEIDA, T. T.; GARCIA, A.; MARIUCCI, G. E.; AZEVEDO, J. L.; RHODEN, S. A.; et al. Biotechnological prospecting of foliar endophytic fungi of guaco (*Mikania glomerata* Spreng.) with antibacterial and antagonistic activity against phytopathogens. **Genetics and Molecular Research**, v. 14, p. 7297-7309, 2015.

RIBEIRO, A.S. **Diversidade de fungos endofíticos foliares de *Pachystachys lutea*: Prospecção enzimática e potencial uso em controle biológico.** 2016. 61 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

TANNEY, J. B.; MCMULLIN, D. R.; GREEN, B. D.; MILLER, J. D.; SEIFERT, K. A. Production of antifungal and antiinsectan metabolites by the *Picea* endophyte *Diaporthe maritima* sp. nov. **Fungal Biology**, 2016.





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**AVALIAÇÃO DA SOLUBILIZAÇÃO DO FOSFATO INORGÂNICO *IN VITRO* DAS  
BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS DE *Mikania glomerata***

**Angela Aparecida da Silva**

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
angela-bio1@hotmail.com**

**Aline Maria Bulla**

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM**

**Halison Correia Golias**

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM**

**Shalene da Silva Santos**

**Programa de Pós Graduação em em Biotecnologia Ambiental – PBA/UEM**

**Amanda da Silva Ribeiro**

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM**

**Vinícius Paiva Mota**

**Departamento de Biologia – DBI/UEM**

**Benício Alves de Abreu Filho**

**Departamento de Ciências Básicas da Saúde – DBS/UEM**

**João Alencar Pamphile**


**Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular – DBC/UEM**

### **Introdução**

Devido ao grande aumento populacional mundial, visto que atualmente essa população ultrapassa os sete bilhões (UNITED STATES, 2016), tem-se intensificado a busca por alimentos, gerando com isto, grandes processos de degradação do solo. A maioria dos solos é deficiente em fósforo, sendo que 90% do fósforo adicionado no solo se tornam indisponíveis para as plantas (PACHECO & DAMASIO, 2013).

Os microrganismos são grandes auxiliadores no aproveitamento de fósforo pelas plantas. Eles são responsáveis pela transformação da matéria insolúvel para uma forma solúvel, podendo assim ser utilizado pelas plantas. Vários trabalhos mostram a utilização de microrganismos como agentes capazes de disponibilizar fósforo no solo para que possa ser



 UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

absorvido pelas plantas (ACEVEDO *et al.*, 2014; WEI *et al.*, 2016), tendo como consequência a redução dos gastos com fertilizantes.

O fósforo está presente em todos seres vivos em suas moléculas orgânicas, sendo um limitante do crescimento da planta. De acordo com Pacheco e Damasio (2013), os microrganismos solubilizantes de fosfato possuem um grande potencial biotecnológico.

Os microrganismos endofíticos todos aqueles cultiváveis ou não, que habitam o interior dos tecidos vegetais, sem causar prejuízo ao hospedeiro (AZEVEDO & ARAÚJO, 2007). As bactérias endofíticas estão presentes em todas espécies de plantas e podem exercer sobre elas funções secundárias.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade de algumas bactérias endofíticas isoladas de *Mikania glomerata* em solubilizar *in vitro* o fosfato inorgânico.

### **Material e Métodos**

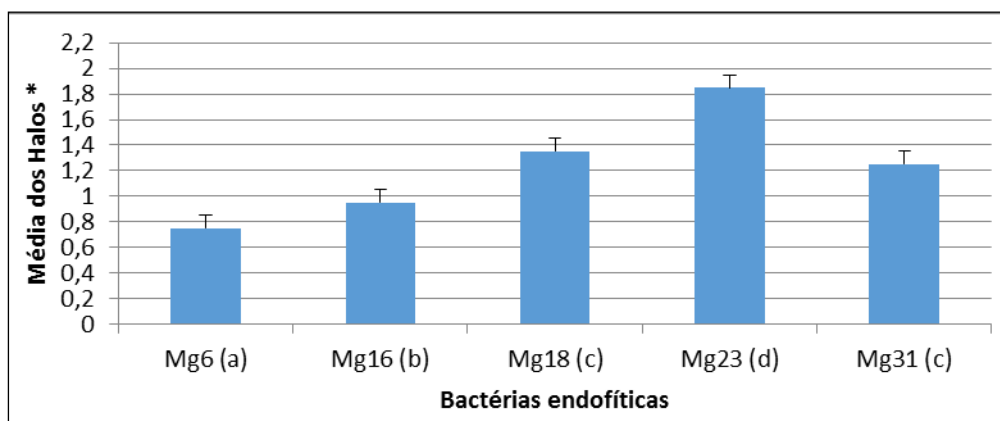
Os isolados endofíticos foram crescidos em microtubos, contendo 1,5 mL de meio TSB (Caldo Triptona Soja – HIMEDIA) por 48h a 28 °C em BOD. Após esse período as bactérias foram agitadas em vortéx e eluídas em 5mL de solução salina 1% para atingir a concentração de  $10^8$  unidades formadoras de colônia por mililitro (CFU/mL), o que corresponde a 0,5 na escala McFarland.

Aliquotas de 2  $\mu$ L da cultura bacteriana foram transferidas para quatro pontos na placa de petri, contendo meio de fosfato insolúvel de acordo com Verma, Ladma, Tripathi (2001) modificado (10 g.L<sup>-1</sup> glicose; 5 g.L<sup>-1</sup> NH<sub>4</sub>Cl; 1 g.L<sup>-1</sup> MgSO<sub>4</sub>7H<sub>2</sub>O; 0,8 g.L<sup>-1</sup> CaHPO<sub>4</sub>; 15 g.L<sup>-1</sup> ágar; pH 7,2). As placas foram incubadas em BOD a 28°C por 5 dias. A presença de halos claros ao redor das colônias indica que foram capazes de solubilizar fosfato.

Para análise estatística do teste, foi realizado experimento em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), analisado estatisticamente por meio da análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott (p<0,05) com auxílio do programa estatístico Sisvar 4.3 (FERREIRA, 2011).

### Resultados e Discussão

Neste trabalho foi possível observar que de 30 bactérias endofíticas isoladas de *M. glomerata*, 5 apresentaram atividade solubilizadora de fosfato, sendo elas Mg 6, Mg 16, Mg 18, Mg 23, Mg 31. A variação da média ficou entre 0,75 cm para Mg 6 e 1,85 cm para Mg 23 como apresentado na Figura 1.



**Figura 1.** Atividade enzimática de bactérias endofíticas de *M. glomerata* em meio sólido para solubilização de fosfato inorgânico.

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-knott ( $p < 0,05$ )

Muitos trabalhos têm mostrado que as bactérias possuem alta capacidade de solubilizar fosfato inorgânico do solo, apresentando grande abundância e diversidade entre elas (AZZIZ *et al.*, 2012). A quantidade de fosfato solubilizado pelas bactérias pode variar conforme a composição química do solo em que elas se encontram e conforme a riqueza e diversidade bacteriana (WEI *et al.*, 2016).

De acordo com Joe *et al.* (2016), as bactérias endofíticas também apresentam bons resultados como solubilizados de fosfato. A absorção aumentada do fosfato pode ser observado por meio da biomassa vegetal (GUPTA *et al.*, 2012).

### Conclusão

As bactérias endofíticas apresentam grande potencial como solubilizadoras de fosfato inorgânico. Neste trabalho cerca de dezessete por cento das bactérias endofíticas avaliadas apresentaram capacidade de solubilização do fosfato *in vitro*. No entanto, mais pesquisas



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

devem ser realizadas nesta área, assim como uma avaliação *in vivo* da potencialidade destes inóculos como solubilizadores de fosfato inorgânico.

### Referências

ACEVEDO, E.; GALINDO-CASTÑEDA, T.; PRADA, F.; NAVIA, M.; ROMERO, H. M. Phosphat-solubilizing microorganisms associated with the rhizosphere of oil palm (*Elaeis guineenses* Jacq.) in Colombia. **Applied Soil Ecology**, v. 80, p. 26-33, 2014.

AZZIZ, G.; BAJSA, N.; HAGHJOU, T.; TAULÉ, C.; VALVERDE, Á.; IGUAL, J. M.; ARIAS, A. Abundance, diversity and prospecting of culturable phosphate solubilizing bacteria on soils under crop-pasture rotations in a no-tillage regime in Uruguay. **Applied Soil Ecology**, v. 61, p. 320-326, 2012.

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.

GUPTA, M.; KIRAN, S.; GULATI, A.; SINGH, B.; TEWARI, R. Isolation and identification of phosphate solubilizing bacteria able to enhance the growth and aloin-A biosynthesis of *Aloe barbadensis* Miller. **Microbiological Research**, v. 167, p. 358-63, 2012.

JOE, M. M.; DEVARAJ, S.; BENSON, A.; SA, T. Isolation of phosphate solubilizing endophytic bacteria from *Phyllanthus amarus* Schum & Thonn: Evaluation of plant growth promotion and antioxidant activity under salt stress. **Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants**, v. 3, p. 71-77, 2016.

PACHECO, S. M. V., F. DAMASIO. 2013. Aplicação de microrganismos disponibilizadores de fosfato imobilizados em alginato de cálcio na agricultura. **Revista Eletrônica de Biologia** 6/2: 184-204.

UNITED STATES. **United States Census Bureau.** U.s. Department Of Commerce (Org.) U.S. and World Population Clock. Disponível em: <<http://www.census.gov/popclock/world>>. Acesso em: 23 agosto 2016.

WEI, Y.; WEI, Z.; CAO, Z.; ZHAO, Y.; ZHAO, X.; LU, Q.; WANG, X.; ZHANG, X. A regulating method for the distribution of phosphorus fractions based on environmental parameters related to the key phosphate-solubilizing bacteria during composting. **Bioresource Technology**, v.211, p. 610-617, 2016.

WEI, Y.; ZHAO, Y.; WANG, H.; LU, Q.; CAO, Z.; CUI, H.; ZHU, L.; WEI, Z. Na optimized regulating method for composting phosphorus fractions transformation based on biochar addition and phosphate-solubilizing bacteria inoculation. **Bioresource Techonology**, v. 221, p. 139-146, 2016.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**AValiação DO POLIMORFISMO ENZIMÁTICO EM *Sitophilus zeamais*,  
MOTSCHULSKY, 1855 (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) UTILIZANDO A  
ASPARTATO AMINO TRANSFERASE (AAT) EM AMOSTRAS DE DIVERSAS  
REGIÕES DO BRASIL E DO PARAGUAI**

**Bruno Cesar Circunvis**  
Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento – PGM/UEM  
bc.circunvis@gmail.com

**Danielle das Neves Bespalho**  
Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento – PGM/UEM

**ErasmO Renesto**  
Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular – DBC/UEM

### **Introdução**

A cultura do milho é a maior em volume de produção em escala mundial. Estados Unidos, China, Argentina e Brasil são os mais produtores, representando 70% da produção, tendo o Brasil 20% da produção anual de grãos perdidas entre colheita e o armazenamento e que metade dessas perdas, ou seja, 10% são ocasionadas pelo ataque de pragas durante o armazenamento (PEIXOTO, 2004).

*Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 é uma das principais pragas dos grãos armazenados em regiões tropicais, devido ao seu alto poder reprodutivo é capaz de infestar diversas culturas além do milho, como arroz, trigo, cevada e tritcale entre outros. Tanto as larvas como os adultos atacam o interior dos grãos prejudicando-os. O manejo das maiorias das pragas de grãos armazenados tem sido feito, preferencialmente, com o uso de inseticida fumigante fosfeto de alumínio, o que representa um enorme risco no desenvolvimento de resistência a este produto, favorecendo o aumento da pressão de seleção de indivíduos resistentes (MCKENZIE, 1996).

Este trabalho teve como objetivo estimar a variabilidade genética de *Sitophilus zeamais* em 10 amostras, destas, 8 são de cidades brasileiras: Tunápolis (SC), Iguatemi (PR), Piracicaba (SP), Coimbra (MG), Maracaju (MS), Canarana (MT), Jataí (GO), Picos (PI), e duas são paraguaias: Amambay e Pedro Juan Caballero. Para tal foi utilizada a técnica de eletroforese da isozima Aspartato Amino Transferase (AAT) em gel de amido, buscando o fornecimento de subsídios para estudos evolutivos futuros e para a avaliação da variabilidade



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

genética em populações de pragas de culturas, bem como dos elementos que conservam esta variabilidade para uma possível elaboração de programas de controle mais eficazes.

### **Material e Métodos**

As amostras foram extraídas conforme protocolo conhecido para a técnica e aplicadas para separação eletroforética da enzima, utilizando o gel de amido, que consiste segundo Michaelis, em 1909, a migração de colóides (íons) sob a força de um campo elétrico.

A revelação enzimática se deu através da imersão do gel em uma mistura formada por um tampão, substrato da enzima, cofatores e corante, chamada de solução histoquímica, específica para o sistema AAT, preparada de acordo com Murphy *et al.* (1996).

As enzimas formadas por uma unidade polipeptídica são denominadas monoméricas, duas subunidades diméricas, e assim por diante, fundamentada na estrutura quaternária das enzimas segundo Murphy *et al.* (1996), sendo a enzima AAT considerada dimérica. As estimativas estatísticas foram calculadas usando o programa Pop gene 1.31, tais como: variabilidade genética estimada pelo cálculo da heterozigosidade ( $H_e$  e  $H_o$ ), de acordo com Nei (1987), a estatística F ( $F_{IS}$ ,  $F_{IT}$  e  $F_{ST}$ ), de Wright (1978), os valores das frequências alélicas, a identidade (I).

### **Resultados e Discussão**

De acordo com a Tabela 1 verificou-se a heterozigosidade esperada ( $H_e$ ) e a heterozigosidade observada ( $H_o$ ), concluindo que houve uma variabilidade genética muito elevada comparada à média de AAT em insetos, levando em consideração estudos realizados por Ward *et al.* (1992) onde a heterozigosidade média para insetos é de 0,134 para este mesmo loco, *Aat*.

**Tabela 1** - Medidas de variabilidade genética: He: heterozigosidade esperada; Ho: heterozigosidade observada; K: número de alelos por loco.

População	He	Ho	K
1 – Tunápolis- SC	0,6270	0,0625	4
2 – Iguatemi- PR	0,6794	0,1429	3
3 – Piracicaba- SP	0,6225	0,1905	3
4 – Coimbra- MG	0,6647	0,2174	3
5 – Maracaju- MS	0,6079	0,2222	3
6 – Canarana- MT	0,6810	0,4444	3
7 – Jataí- GO	0,6554	0,1818	4
8 – Picos- PI	0,6353	0,1818	3
9 – Amambay- (PY)	0,7315	0,1364	4
10 – Pedro Juan Caballero (PY)	0,6835	0,3125	3
<b>Média</b>	<b>0,6801</b>	<b>0,2060</b>	<b>3,3</b>

A tabela 2 exibe os valores de estatísticas F de Wright (1978) e quando a média dos valores de  $F_{IS}$  e  $F_{IT}$  for positiva, mostra excesso de indivíduos homozigotos nas subpopulações e na população total, respectivamente, e os valores de  $F_{ST}$  medem o grau de diferenciação entre as populações. Valores até 0,05 refletem uma baixa diferenciação das populações; valores entre 0,05 e 0,15 sugerem uma diferenciação moderada; entre 0,15 e 0,25 mostram uma diferenciação alta e os valores acima de 0,25 refletem uma diferenciação muito alta.

**Tabela 2** – Resumo da estatística F para 10 amostras de *S. zeamais*, conforme Nei (1987). N: tamanho da amostra

Loco	N	$F_{IS}$	$F_{IT}$	$F_{ST}$
AAT	199	0,6741	0,6915	0,0534

Observou-se que o valor médio positivo do índice de fixação  $F_{IS}$  (0,6741) e o valor de  $F_{IT}$  (0,6915) para as amostras de *S. zeamais* confirmando o excesso de indivíduos homozigotos. O valor da média obtida para  $F_{ST} = 0,0534$  indica que as amostras analisadas têm uma diferenciação genética moderada.

### Conclusão

Através da análise dos dados obtivemos uma alta variabilidade genética (He), uma diferenciação genética moderada ( $F_{ST}$ ) entre as amostras e as amostras se agrupam em três grupos: (SC e PI), (GO) e (Demais: PR, PJC (PY), AM (PY), MG, MT, SP MS).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### Referências

McKENZIE, J.A. **Ecological and evolutionary aspects of insecticide resistance**. Academic Press, Austin, 185p. 1996.

MURPHY, R.W.; SITES Jr.; J.W.; BUTH, D.G.; HAUFLE, C.H. Proteins: isozyme electrophoresis. In: HILLIS, D.M.; MORITZ, C.; MABLE, B.K. (eds.). **Molecular systematics**. Massachusetts: Sinauer Associates, p.51-120. 1996.

NEI, M. **Molecular evolutionary genetics**. Columbia University Press, New York, 512p. 1987.


PEIXOTO, C.M. **O milho no Brasil, sua importância e evolução**. DuPont Pioneer, 2014. Disponível em: <http://www.pioneersementes.com.br/Media-Center/Pages/Detalhe-doArtigo.aspx?p=165&t=O+milho+no+Brasil%2c+sua+import%u00e2ncia+e+evolu%u00e7%u00e3o>. Acesso: 30, agosto, 2016.

WRIGHT, S. **Evolution and genetics of populations**. Chicago: The University of Chicago Press, 465p. 1978.

WARD, D.R.; SKIBINSKI, D.O.F.; WOODWARK, M. Protein heterozygosity, protein structure, and taxonomic differentiation. **Evolutionary Biology**, 26:73-159, 1992.





 UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**AValiação DA CAPACIDADE DE REMOÇÃO DE CORANTE TÊXTIL POR FUNGOS ISOLADOS DE *Tibouchina granulosa* Cogn (Melastomataceae)**

**Halison Correia Golias**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
halisongolias@utfpr.edu.br

**Aline Maria Bulla**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Angela Aparecida da Silva**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Amanda da Silva Ribeiro**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Shalene da Silva Santos**  
Programa de Pós Graduação em em Biotecnologia Ambiental – PBA/UEM

**Vinícius Paiva Mota**  
Departamento de Biologia – DBI/UEM

**João Alencar Pamphile**  
Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular – DBC/UEM

### **Introdução**

No Brasil, o setor têxtil e de confecções é de extrema importância para a economia, uma vez que se trata do segundo maior empregador da indústria de transformação e absorve expressiva quantidade de mão de obra. Atualmente, o Estado do Paraná responde por 8,15% do PIB têxtil nacional, concentrando alguns segmentos do vestuário no chamado corredor da moda localizados nos municípios de Londrina (moda feminina), Maringá (moda masculina), Cianorte (jeans wear) e Apucarana (bonés e similares) (SOATO, 2009).

Para suprir a crescente demanda da indústria têxtil, novas tecnologias são desenvolvidas e conseqüentemente cada vez mais têm sido produzidos novos compostos sintéticos que levam ao surgimento de novos problemas associados ao descarte inadequado dos resíduos oriundos das etapas produtivas. De modo geral, a qualidade e a quantidade dos despejos têxteis produzidos dependem do tipo de produto fabricado. Um desses despejos, são os corantes que durante o processo de produção, resultam em 10 a 15% de descarte nos



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

efluentes devido à inadequada fixação a fibra e/ou perdas durante a retirada de excessos nas etapas finais de lavagem e acabamento (KUNZ *et al.*, 2001)

Um grupo de microrganismos que têm despontado como biodegradadores/biorremediadores de corantes têxteis são os fungos endofíticos. Esses microrganismos são reconhecidos por sua capacidade de se adaptar e crescer em condições ambientais desfavoráveis e por apresentarem como característica a produção de enzimas extracelulares capazes de degradar moléculas complexas (KUNZ *et al.*, 2001).

O uso de corantes para a avaliação preliminar do potencial degradativo de fungos, oferece uma série de vantagens por ser estável, solúvel e barato além de ter baixa toxicidade para esses organismos. Há evidências de que o sistema capaz de descolorir corantes faz parte do sistema de despolimerização de lignina, resultante de uma ação de mecanismo ligninolítico e não a atividade de uma única enzima (MACHADO *et al.*, 2005).

Visando o potencial de fungos endofíticos como biorremediadores, o objetivo do presente trabalho é avaliar qualitativamente o potencial de remoção do corante reativo azul brilhante por fungos endofíticos isolados de folhas de *Tibouchina granulosa* Cogn (Melastomataceae) conhecida popularmente por Quaresmeira.

### **Material e Métodos**

Foram coletadas aleatoriamente folhas maduras, sadias e não danificadas de *Tibouchina granulosa* no município de Apucarana, Paraná (23°33'39.51"S e 51°26'32.85"O) durante o mês de julho. Após coleta, os fungos foram isolados e purificados em meio BDA.

Após a purificação, foram selecionados aleatoriamente 12 fungos endofíticos isolados para a realização do teste de remoção de corante reativo azul brilhante. Para a realização do teste, foi preparado meio BDA pH 6,6 acrescido de corante reativo azul brilhante 1g L<sup>-1</sup> na proporção de 10%. Para evitar uma reação do corante durante a autoclavagem, o mesmo foi apenas filtrado em membrana polietersulfônica 0,22micra. Em seguida foi transferido um fragmento de 5mm<sup>2</sup> do fungo selecionado e previamente crescidos em meio sólido BDA para os meios contendo corantes. Os fungos foram incubados em estufa a 28°C por 21 dias. Os testes foram realizados em triplicata e os controles foram realizados nas mesmas condições do cultivo, porém sem inóculo fúngico.



Para avaliar a capacidade de remoção do corante pelo fungo, foi estabelecida a seguinte simbologia: (++) Forte alteração na coloração do meio; (+) Fraca alteração na coloração do meio; (-) Nenhuma alteração na coloração do meio; (0) não é possível avaliar.

### Resultados e Discussão

Conforme pode ser observado na Tabela 1, o teste com o corante azul reativo demonstrou que 41% dos fungos analisados apresentam potencial para remover algum tipo de composto presente no corante, sendo que apenas o Tg 134 não foi capaz de alterar a cor do meio e o Tg 201 não foi possível avaliar devido a coloração escura do fungo. Em estudo semelhante, Conceição (2010) analisou 28 fungos agaricomícetos quanto a capacidade de degradação do corante reativo azul brilhante e 53% foram capazes de degradar o composto.

Tabela. 1. Classificação dos fungos isolados de *T. granulosa* quanto à capacidade de remoção do corante reativo azul brilhante  $0,1\text{g L}^{-1}$ . (++) Forte alteração na coloração do meio; (+) Fraca alteração na coloração do meio; (-) Nenhuma alteração na coloração do meio; (0) não é possível avaliar.

Fungos	Capacidade de descoloração
Tg 134	-
Tg 185	+
Tg 192	+
Tg 193	++
Tg 201	0
Tg 203	++
Tg 217	+
Tg 221	+
Tg 231	+
Tg 233	++
Tg 250	++
Tg 259	++

Os fungos Tg 193, Tg 203, Tg 233, Tg 250 e Tg 259 apresentaram grande capacidade de remoção do corante (Fig. 1). É provável que esses fungos produzam enzimas degradadoras, como lignina peroxidase, manganês peroxidase ou lacase, porém a contribuição para a descoloração por essas enzimas dependem tanto da qualidade e da quantidade produzida pelos fungos como pelos fatores físicos do meio, como pH, substrato e temperatura (FU; VIRARAGHAVAN; 2001).

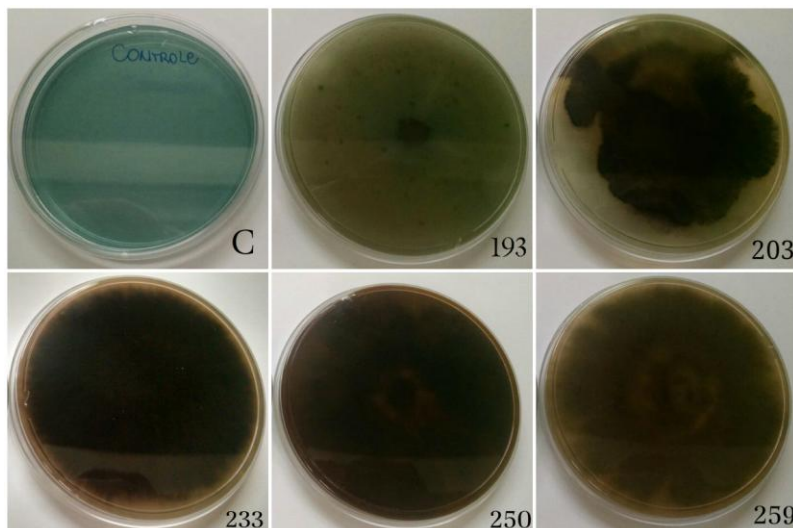


Fig. 1. Capacidade de degradação do corante reativo azul brilhante de fungos endofíticos isolados de *T. granulosa*. C: Controle. Os números indicam os isolados.

### Conclusão

Os fungos endofíticos isolados de *T. granulosa* apresentaram resultados promissores em testes para remoção de corante reativo azul brilhante, no qual ainda são necessários estudos sobre seu potencial biotecnológico e formas de aplicação, apresentando futuramente uma nova alternativa para processos de remediação de efluentes têxteis.

### Referências

ARAÚJO, W. L.; MACCHERONI, Jr. W.; AGUILAR-VILDOSO, C. I.; BARROSO, P. A.V; SARIDAKIS, H.O.; AZEVEDO, J.L. Variability and interactions between endophytic bacteria and fungi isolated from leaf tissues of citrus rootstocks. **Can J Microbiol.** Ottawa, v.47, p.229–236, 2001.

FU, Y.; VIRARAGHAVAN, T.; Fungal decolorization of dye wastewaters: a review. **Bioresource Technology.** 79, p. 251-262, 2001

MACHADO, K.M.G. et al. Ligninolytic enzymes production and remazol brilliant blue R decolourisation by tropical brazilian Basidiomycetes fungi. **Brazilian Journal of microbiology.** 36:246-252, 2005.

NYANHONGO, et al.; Decolorization of textile dyes by lacases from a newly isolated strain of *Trametes modesta*. **Water Research.** v. 36, p. 1449-1456, 2001.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67



**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

KUNZ, A.; REGINATTO, V.; DURÄN, N. Combined treatment of textile effluent using the sequence *Phanerochaete chrysosporium*-ozone. **Chemosphere** v. 44, p. 281-287, 2001.

PAMPHILE, J.A.; ROCHA C.L.M.S.C.; AZEVEDO, J.L. Co-transformation of a tropical maize endophytic isolate of *Fusarium verticillioides* (synonym *F. moniliforme*) with *gusA* and *nia* genes. **Genet. Mol. Bio.** Ribeirão Preto, v.27, n.2, p.253–258, 2004.

SOATO, J. M. A. **A indústria do Boné em Apucarana - Estudo de caso.** 2009. Dissertação (Mestrado em Economia). Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Econômico, UFPR, Curitiba.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA LINHAGEM CLB3  
E SEUS SEGREGANTES EM *Aspergillus nidulans***

**Katia Farias Vitali**  
Departamento de Biologia – DBI/UEM  
katiavitali@hotmail.com

**Raissa Benan Zara**  
Universidade Estadual de Maringá – UEM

**Camila Benan Zara**  
Universidade Estadual de Maringá – UEM

**Carmem Lucia de Mello Sartori Cardoso Da Rocha**  
Programa de Pós-Graduação Biologia Comparada – PGB/UEM

**Introdução**

O fungo filamentoso *Aspergillus nidulans*, cuja fisiologia e genética são bem conhecidos, mostrou-se nos últimos 30 anos, um excelente modelo para estudos de Genética do Desenvolvimento. Embora seja classificado como um eucarioto inferior, é um organismo pluricelular com vários tipos de células e uma morfogênese bem definida (PONTECORVO *et al.*, 1953; CLUTTERBUCK, 1969).

O ciclo de vida das colônias compreende três fases distintas: a vegetativa, que engloba a germinação do esporo e o crescimento do micélio; a fase assexuada ou conidiogênese, que compreende o desenvolvimento dos conídios; e a fase sexuada ou ascosporigênese, que resulta na formação de ascósporos, dentro de corpos de frutificação chamados cleistotécios (TIMBERLAKE & CLUTTERBUCK, 1994).

Mutantes com alterações de desenvolvimento vegetativo, esporulação, coloração de conídios e produção de cleistotécios são devidos a muitos genes que controlam cada fase do desenvolvimento (ROCHA, 1997).

Este trabalho propôs-se a analisar o desenvolvimento vegetativo de linhagens haplóides resultantes do cruzamento entre um mutante morfológico (CLB3) e uma linhagem mapeadora (MSE) de *Aspergillus nidulans* para localização nos cromossomos do fungo dos genes responsáveis pelo crescimento deficiente, pouca esporulação e excesso de melanina no micélio.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

Este trabalho teve como objetivos a obtenção de linhagens haploides a partir do cruzamento das linhagens CLB3 e MSE e a Análise do desenvolvimento vegetativo das linhagens e mapeamento dos genes.

### **Material e Métodos**

Conídios das linhagens haplóides CLB3 (mutante morfológico) e MSE (linhagem normal mapeadora) foram semeados juntos em meio mínimo (MM) líquido mais 2% de meio completo (MC). Após 3 dias de incubação a 37° C, as películas desenvolvidas na superfície do meio de cultura, os heterocários, foram transportadas para placas com meio mínimo sólido.

Estes heterocários foram mantidos em incubação até o aparecimento de linhagem diplóide, caracterizada como um setor de crescimento vigoroso e esporos verdes. Este diplóide foi haploidizado em placas contendo meio completo sólido mais agente haploidizante benlate. Os setores obtidos foram purificados e analisados quanto as marcas nutricionais e quanto ao desenvolvimento vegetativo. Os parâmetros analisados foram crescimento da colônia (normal e deficiente), esporulação (normal e deficiente) e pigmento marron no micélio (normal e excesso).

### **Resultados e Discussão**

Foram obtidos 97 linhagens descendentes do cruzamento. Os resultados de cada característica estão apresentados nos quadros 1, 2 e 3. As marcas segregam independentemente se não estiverem no mesmo cromossomo. Por este motivo, os desvios que ocorrem, aumentando a presença da marca mapeada da linhagem CLB3 com a marca mapeadora da linhagem MSE são considerados indícios de localização de um gene naquele cromossomo. Os números de segregantes com esta característica estão assinalados em amarelo, bem como o cromossomo correspondente.

**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Quadro 1. Número de segregantes com as combinações de genes para a análise de mapeamento da marca crescimento deficiente (cre-) em relação as marcas correspondentes aos cromossomos I a VIII.

	I*		II*		III		IV		V*		VI		VII		VIII	
	bi o-	bio +	w-	w +	gal -	gal +	pyr o-	pyro +	fac -	fac +	tio -	tio +	nic -	nic +	rib o-	ribo +
cre -	17 *	9	22	4	17	9	13	13	18	9	3	12 *	9	17 *	12	14
cre +	27	44 *	60 *	11	28	43	36	35	50 *	20	18	26	19	52	27	44

Quadro 2. Número de segregantes com as combinações de genes para a análise de mapeamento da marca esporulação deficiente (esp-) em relação as marcas correspondentes aos cromossomos I a VIII.

	I*		II*		III		IV		V*		VI*		VII		VIII	
	bi o-	bio +	w -	w +	ga l-	gal +	pyr o-	pyro +	fa c-	fac +	tio -	tio +	ni c-	nic +	rib o-	ribo +
esp -	18 *	9	25	2	20	7	13	14	22	5	4	23 *	12	15	21	6
esp +	26	44 *	58 *	12	25	45	36	34	46 *	24	17	53	16	54	18	52

Quadro 3. Número de segregantes com as combinações de genes para a análise de mapeamento da marca excesso de melanina (mel-) em relação as marcas correspondentes aos cromossomos I a VIII.

	I*		II*		III		IV		V*		VI*		VII*		VIII	
	bi o -	bi o +	w -	w +	ga l -	ga l +	pyr o -	pyr o +	fac -	fac +	tio -	ti o +	nic -	nic +	rib o -	ribo +
mel- *	21 *	13	3 1	3	20	14	20	14	29	4	8	2 5 *	12	21*	9	24*
mel +	23	40 *	5 1 *	1 2	25	38	29	34	39 *	25	13	5 1	16	48	30	34

**Conclusão**

O crescimento deficiente mostrou que não era devido a um gene para desenvolvimento e sim consequência da deficiência nutricional para metionina (cromossomo IV).

A esporulação deficiente mostrou relação de genes nos cromossomos I, II, IV e VI.

O excesso de pigmento marron mostrou relação com um gene no cromossomo VIII.





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67



Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### Referências

CLUTTERBUCK, A.J. A mutational analysis of conidial development in *Aspergillus nidulans*. **Genetics**, v. 63, p. 317-27, 1969.

CLUTTERBUCK, A.J.; TIMBERLAKE, W.E. **Genetic regulation of sporulation in the fungus *Aspergillus nidulans***. In: RUSSO, V.E.A.; BRODY, S.; COVE, D.; OTTOLENGHI, S. ed. Development. London: Spring-Verlog, 1992. cap. 7, p. 103-18.

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).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**EFEITOS DOS METABÓLITOS DO ENDÓFITO *Fusarium verticillioides*,  
LINHAGENS SELVAGEM E TRANSGÊNICA, NA VELOCIDADE DE  
GERMINAÇÃO DO FUNGO ENTOMOPATOGÊNICO *Metarhizium anisopliae***

**Lilian Capelari Soares**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
licapelaribio@gmail.com

**Ravely Casarotti Orlandelli**  
Laboratório de Biotecnologia de Microrganismos – UEM

**João Alencar Pamphile**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Veronica Elisa Pimenta Vicentini**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

### **Introdução**

A utilização de agrotóxicos, inseticidas e de outras substâncias para o combate de pragas agrícolas é notória, e estes são produtos de rápida e grande eficiência, propiciam alta produtividade, mas possuem efeitos negativos sobre o solo, a água, o clima, a vegetação, os animais e ao homem. Nesse contexto, o controle biológico possui grande valia, sendo uma alternativa viável para controlar os patógenos da agricultura e para diminuir os danos que estes agentes químicos causam ao meio ambiente.

O controle biológico é a regulação de populações de organismos vivos resultantes de interações como o parasitismo (CALTAGIRONE, 1981; CLARKE, 1990), é uma alternativa viável e racional, principalmente em países em desenvolvimento e com grandes áreas de solo cultivável, como o Brasil. O controle biológico pode acontecer pelo uso de práticas de manejos adequadas ou pela introdução de microrganismos e de seus metabólitos sobre os patógenos ou associados a organismos entomopatogênicos (MELO & AZEVEDO, 2000).

Vários fungos são conhecidos pela produção de potentes metabólitos secundários utilizados no biocontrole, ocasionando a inibição do crescimento e até mesmo a morte das pragas agrícolas. Dentre esses metabólitos se destacam as toxinas produzidas por fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Metarhizium* e *Fusarium* (BARROS *et al.*, 2000).

Dentre o gênero *Fusarium*, se destaca o fungo *Fusarium verticillioides*, que é cosmopolita, se associa a várias espécies de vegetais e pode viver de forma saprofítica,



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

epifítica, endofítica e patogênica. É responsável pela produção de várias toxinas, dentre elas os tricotecenos, zearalenona, ácido fusárico e fumonisinas. Devido a produção desses metabólitos, essa linhagem vem sendo estudada detalhadamente e tem apresentado características importantes e positivas para o controle biológico. Visando a pontencialidade dessas toxinas, os organismos têm sido submetidos a técnicas de melhoramento genético, a fim de aumentar a eficiência desses metabólitos no combate das doenças agrícolas e também para possível produção em escala industrial (MELO & AZEVEDO, 2000).

Várias espécies de bactérias, actinomicetos e fungos estão sendo utilizados como agentes de biocontrole, dentre eles se encontra o *Metarhizium anisopliae*, um deuteromiceto pertencente à ordem *Moniliales*. Eles possuem conídios cilíndricos ou ovalados, as colônias podem ser de coloração verde sépia a branco amarelada e seus conídios germinam em meio mínimo rapidamente, e dentro de 12 horas cerca de 90% da colônia já possuem tubo germinativo (MELO & AZEVEDO, 2000; LI & FENG, 2009).

A utilização de microrganismos entomopatogênicos em testes de citotoxicidade é uma alternativa eficiente, segura e de grande importância para a descoberta de novos compostos para o biocontrole, permitindo avaliar a eficiência dos organismos como agentes no controle biológico, como também a ação de compostos derivados de fungos, plantas, ou mesmo da interação entre os dois, com finalidade inseticida.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos dos metabólitos do fungo endofítico *Fusarium verticillioides*, das linhagens selvagem e transgênica, na velocidade de germinação dos conídios do fungo entomopatogênico *Metarhizium. anisopliae*.

### **Material e Métodos**

Os metabólitos produzidos pelo fungo endofítico *Fusarium verticillioides*, foram obtidos no Laboratório de Biotecnologia Microbiana do Departamento de Biologia Celular e Genética, da Universidade Estadual de Maringá, sob a responsabilidade do Prof. Dr. João Alencar Pamphile. Para a obtenção foi utilizada a metodologia de Li *et al.* (2005), modificada.

Para o teste de germinação foi utilizado o fungo *M. anisopliae* da linhagem Mato Grosso (MT), com 7 dias de incubação em placas de Petri, em meio completo BDA, mantidas em estufa, tipo BOD, a 28 °C. Os conídios foram coletados com auxílio de espátula e filtrados em funil com gaze estéril para obtenção da solução mãe ( $1,565 \times 10^7$  conídios/mL).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Os tratamentos foram realizados empregando 50µl (1%), 125µl (2,5%) e 250µl (5%) da solução tratamento em meio completo líquido seguindo Azevedo e Costa (1973); sem adição de ágar, contendo tetraciclina na concentração final de 50µg/mL e  $5,48 \times 10^5$  conídios/mL de meio. Os frascos com os diferentes tratamentos foram incubados em estufa BOD por 24 horas, com amostras retiradas e analisadas nos tempos de 8, 10, e 24 horas.

A contagem dos conídios foi feita em Câmara de Neubauer (hemocitômetro), analisando um total de 300 conídios para cada tempo, contabilizando as fases de Dormente, Embebido, Broto e Tubo Germinativo (Figura 1), considerando germinados aqueles que apresentavam Broto e Tubo Germinativo.

Foi aplicado o teste F em delineamento inteiramente casualizado com esquema fatorial 3x6 para a velocidade de germinação, e as médias comparadas pelo teste *Scott-Knott*. A análise dos dados foi realizada pelo Programa Estatístico *Sisvar*.

### **Resultados e Discussão**

Para a aplicação dos cálculos estatísticos os conídios Dormente e Embebido foram agrupados e considerados como Não Germinados, e os das fases Broto e Tubo Germinativo, foram considerados como Germinados. Representam: metabólitos linhagem 25\* (selgavem) e A3 (transgênica). [1]=1%, [2]=2,5% e [3]=5%.

Controle: No tempo de 6h, 22% dos conídios já estava Germinado (11,6% Broto e 10% Tubo), as 8h estavam germinados 59,3% (24,7% Broto e 34,6% Tubo), nos tempos seguintes a maioria dos conídios estava na fase de Tubo (10h=91,8%, 12h=92,3% e 24h=98,3%).

Tratamentos: Os tratamentos 25\*[1], 25\*[2] e A3[1], A3[2], A3[3], apresentaram curvas semelhantes e com delineamento muito próximo entre eles.

Amostragem 8h: Os tratamentos 25\*[1] e A3[1], A3[2], A3[3], apresentaram mais de 90% de seus conídios Germinados, e acima de 80% na fase de Tubo. Os tratamentos 25\*[2] e 25\*[3] apresentaram mais de 70% de seus conídios Germinados, mas estes valores foram acima do obtido para o controle, 59,3%, neste período. Estes resultados mostram que os



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

tratamentos 25\*[3] e A3[2] tiveram um aumento na velocidade de germinação, apresentando percentuais semelhantes aos demais tratamentos.

Amostragens 10 e 24h: Todos os grupos de tratamentos apresentaram mais de 95% de Germinação, com valores acima de 88% de Tubo Germinativo.

### **Conclusão**

Através do experimento realizado, pudemos demonstrar que o fungo *Metarhizium anisopliae* pode fornecer dados sobre a toxicidade de determinados compostos e com isso, mostrar diretamente a sua ação, sobre a viabilidade celular do fungo. Os resultados obtidos no presente trabalho mostram a possibilidade do uso conjunto do fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* e os metabólitos do fungo endofítico *Fusarium verticillioides*, das linhagens selvagem e transgênica, no biocontrole, já que esses metabólitos foram efetivos, aumentando a germinação do fungo entomopatogênico, possibilitando o uso destes metabólitos no controle de pragas.

O uso de compostos naturais derivados de fungos, bactérias e de plantas está aumentando para o combate e controle de diversas doenças e de pragas que afetam a atividade agrícola. A associação desses compostos com fungos entomopatogênicos tem se mostrado como alternativa eficiente e segura para o aumento da produção agrícola em escala industrial, com produtos livres de agrotóxicos, atrativos ao consumidor, e adequados ao meio ambiente, já que este processo tem como consequência a diminuição do uso de compostos químicos que agridem todas as formas de vida.

### **Referências**

AZEVEDO, J.L.; COSTA, S.O.P. **Exercícios práticos de genética**. São Paulo: EDUSP, 1973. 288p.

BARROS, N.M.; ROSSATO, M.; ONOFRE, S.B. *Nomuraea rileyi* como agente no controle LI, H.; QING, C.; ZHANG, Y.; ZHAO, Z. Screening for endophytic fungi with antitumour and antifungal activities from Chinese medicinal plants. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 21, p. 1515-1519, 2005.

CALTAGIRONE, L.E. Landmark examples in classical biological control. **Annual Review of Entomology**, v. 26, p. 213-231, 1981.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67



Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

CLARKE, A.R. The control of *Nezara viridula* L. with introduced egg parasitoids in Australia: a review of Landmark example of classical biological control. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 41, p. 1127-1146, 1990.

MELO, I.S.; AZEVEDO, J.L; **Controle Biológico**. v. 2. Jaguariúna: EMBRAPA, 2000. 388p.

LI, J.; FENG, M.G. Intraspecific tolerance of *Metarhizium anisopliae* conidia to the upper thermal limits of summer with a description of a quantitative assay system. **Mycological Research**, v. 113, n. 1, p. 93-99, 2009.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**CRESCIMENTO DE FUNGOS ENDOFÍTICOS EM DIFERENTES FAIXAS DE pHs**

**Shalene da Silva Santos**

**Programa de Pós Graduação em em Biotecnologia Ambiental – PBA/UEM  
shaleness@gmail.com**

**Aline Maria Bulla**

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM**

**Amanda da Silva Ribeiro**

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM**

**Angela Aparecida da Silva**

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM**

**Halison Correia Golias**

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM**

**Ana Cláudia Buzanini**

**Programa de Pós-Graduação em Agronomia – PGA/UEM**

**Vinícius Paiva Mota**

**Departamento de Biologia – DBI/UEM**

**Aline Maria Pazim da Silva**

**Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular – DBC/UEM**

**João Alencar Pamphile**

**Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular – DBC/UEM**

**Introdução**

Durante a evolução das plantas, os fungos endofíticos promoveram grande potencial adaptativo às espécies hospedeiras frente a condições adversas geradas por fatores abióticos, como a seca, salinidade, estresses oxidativos, solos ácidos com alto teor de Zn e Al, ou bióticos, como ataque de insetos, microrganismos e herbívoros. (VIEIRA *et al.*, 2011; AZEVEDO, 1998; AZEVEDO *et al.*, 2000).

Entre as funções destes fungos está a habilidade de proteger seus hospedeiros contra danos causados por elevados níveis de acidez (DIENE *et al.*, 2013). Solos ácidos são considerados limitantes ao crescimento das plantas e podem comprometer a produção das culturas em até 70% nas terras agrícolas mundiais (FAGERIA, 2001), e a calagem é utilizada



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

para sua correção, sem contudo, ser uma prática sustentável (RUOTSALAINEN & ESKELINEN, 2011).

Portanto, para agrossistemas tropicais seria de grande interesse a constatação da capacidade de fungos endofíticos colonizarem as plantas em ambientes inóspitos e a auxiliarem na sua proteção, desenvolvimento e produtividade.

Este ensaio experimental teve como objetivo avaliar o desenvolvimento in vitro de fungos endofíticos em meio BDA com diferentes pHs.

### **Material e Métodos**

Cinco isolados de fungos endofíticos (JB 100, JB 150, JB 175, JB 261 e JB 268) obtidos da planta *Justicia brandegeana* foram avaliados quanto à capacidade de crescimento em diferentes pHs (4; 5; 7 e 8) e em meio de cultivo contendo azul de bromotimol. O ajuste de pH foi realizado utilizando-se NaOH e HCl. Os isolados foram previamente crescidos em meio BDA de pH 6,6 por 7 dias, de onde foram retirados discos de micélios (aproximadamente 6 mm de diâmetro), transferindo-os para placas de Petri contendo meio BDA com diferentes pHs ou para o meio BDA com azul de bromotimol. Os ensaios foram avaliados em delineamento de blocos casualizado com três repetições. Para observar a alteração de pH do meio do cultivo, o azul de bromotimol foi adicionado ao meio BDA e ajustou-se o pH para 6,8. As placas de petri foram incubadas por até 7 dias. A avaliação de crescimento dos fungos em diferentes faixas de pH, foi feita 6 dias após a inoculação dos fungos, medindo-se o crescimento das colônias fúngicas usando o programa Image J.

Os dados foram submetidos a análise de variância e ao teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR. A característica de mudança de pH no meio, provocada pelo fungo, foi observada por meio da mudança de coloração do meio de cultivo (coloração amarela – pH ácido; coloração azul – pH básico) indicando que o fungo tem a capacidade ou não de alterar o pH. Utilizou-se o sinal positivo (+) para representar a alteração do pH neutro para ácido ou alcalino.

### **Resultados e Discussão**

Todos os isolados submetidos ao teste cresceram no meio BDA sob todas as faixas de pH (Quadro 1). Os isolados JB 100 e JB 175 obtiveram crescimento superior em pH 4 e 5, enquanto que os isolados JB 150 e JB 268 tiveram melhor crescimento em pH 7. Já o isolado





JB 261 obteve seu melhor crescimento na faixa de pH 5. Com exceção do isolado JB 150, todos os outros isolados alcalinizaram o meio contendo azul de bromotimol (Quadro 2).

#### Quadro 1. Crescimento micelial (mm) de fungos endofíticos em diferentes pHs

Fungos Endofíticos – 6 dias em BOD a 28°C					
pH	JB 100	JB 150	JB 175	JB 261	JB 268
4	23,81 <sub>a2</sub>	13,55 <sub>a1</sub>	24,12 <sub>a2</sub>	23,25 <sub>a2</sub>	23,83 <sub>a1</sub>
5	22,70 <sub>a2</sub>	24,62 <sub>a2</sub>	23,82 <sub>a2</sub>	26,70 <sub>a3</sub>	25,55 <sub>a2</sub>
7	22,03 <sub>a2</sub>	25,81 <sub>a3</sub>	21,12 <sub>a1</sub>	25,07 <sub>a3</sub>	26,64 <sub>a2</sub>
8	20,45 <sub>a1</sub>	25,76 <sub>a3</sub>	21,11 <sub>a1</sub>	20,92 <sub>a1</sub>	24,46 <sub>a1</sub>

Letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

#### Quadro 2. Alteração do pH do meio BDA com azul de bromotimol pelos fungos endofíticos

pH do meio de cultivo aos 7 dias após a inoculação em BOD a 28°		
FUNGOS	ÁCIDO	BÁSICO
JB 100		+
JB 150	+	
JB 175		+
JB 261		+
JB 268		+

Diene, *et al.* (2013) indicou que em pH 3, considerado ultra-ácido, plantas de repolho chinês inoculadas com *Pseudosigmaidea ibarakiensis* sp. nov. apresentaram incremento de 92% na biomassa em comparação com o tratamento controle não inoculado. As interações entre plantas e fungos endofíticos parecem ser mais acentuadas em certas condições de estresse abiótico (READ & HASLWANDTER, 1981).

Fungos são, de modo geral, favorecidos em solos de pH ácido, observando-se diminuição do vigor da planta, decorrente de uma menor absorção de nutrientes (AMORIM, *et al.*, 2011). Estes resultados sugerem que independentemente de uma melhor faixa para o crescimento destes microrganismos, estes podem possuir um mecanismo para se adaptar a diferentes faixas de pH e ajudar na proteção e desenvolvimento das plantas cultivadas, onde segundo Santos & Varavallo (2011), geralmente, bactérias e fungos endofíticos desempenham funções importantes no processo de adaptação da planta ao meio.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### Conclusão

Diante do exposto, a habilidade de crescimento dos fungos endofíticos em diferentes pHs em condições *in vitro* abre a possibilidade de novos testes e avaliações da tolerância das interações plantas - fungos endofíticos, em diferentes pHs, bem como da produção de metabólitos secundários em meios com pHs contrastantes (ácido/básico).

### Referências

- AMORIN, L.; REZENDE, J. A. M.; FILHO, A. B. **Manual de Fitopatologia. Volume I. Princípios e Conceitos.** 4 ed. Piracicaba: Agronômica CERES, 704p. 2011.
- AZEVEDO, J. L. **Microrganismos endofíticos.** In: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. (Ed.) *Ecologia microbiana.* Jaguariúna: EMBRAPA, 1998. p. 117-137.
- AZEVEDO, J. L.; MACCHERONI JUNIOR, W.; PEREIRA, J. O.; ARAÚJO, W. L. **Endophytic microorganisms: a review on insect control and recente advances on tropical plants.** *Electronic Journal of Biotechnology,* Chile, v. 3, n. 1, p. 40-65, 2000.
- DIENE, O.; WANG, W.; NARISAWA, K. ***Pseudosigmoidea ibarakiensis sp. nov.* a Dark Septate Endophytic Fungus from a Cedar Forest in Ibaraki, Japan.** *Microbes Environ.,* v. 28, n. 3, 381–387, 2013.
- FAGERIA, N. K. **Efeito da calagem na produção de arroz, feijão, milho e soja em solo de Cerrado.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira,* Brasília, DF, v. 36, n. 11, p. 1419- 1424, 2001.
- SANTOS, T. T.; VARAVALLO, M. A. **Aplicação de microrganismos endofíticos na agricultura e na produção de substâncias de interesse econômico.** *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde.* Vol. 32. p. 199-212. 2011.
- READ, D. J.; HASELWANDTER, K. **Observations on the mycorrhizal status of some alpine plant communities.** *New Phytol,* 88: 341–352, 1981.
- RUOTSALAINEN, A. L.; ESKELINEN, A. **Root fungal symbionts interact with mammalian herbivory, soil nutrient availability and specific habitat conditions.** *Oecologia,* 166:807–817, 2011.
- VIEIRA, P.D.S., MOTTA, C.M.S., LIMA, D., TORRES, J.B., QUECINE, M.C., AZEVEDO, J.L. & OLIVEIRA, N.T. 2011. **Endophytic fungi associated with transgenic and non transgenic cotton.** *Mycology,* 2: 91- 97.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67



Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

# MORFOLOGIA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**RELAÇÃO ENTRE O DIABETES MELLITUS E A PREDISPOSIÇÃO A INFECÇÕES EM  
PACIENTES DIABÉTICOS**

**Flávio Ângelo da Silva**  
Departamento de Ciências Morfológicas – DCM/UEM  
flaviosilva\_87@hotmail.com

**Cristiany Schultz**  
Departamento de Ciências Morfológicas – DCM/UEM

**Caio Henrique de Oliveira Carniatto**  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo – USP

**Introdução**

O Diabetes mellitus (DM) está relacionada ao grupo de distúrbios metabólicos que apresentam em comum a hiperglicemia, no qual resulta nos defeitos da ação e secreção da insulina, resultante da convergência de um grupo de desordens associadas ao metabolismo de carboidratos, lipídeos e proteínas, que acarretam em complicações renais, oftalmológicas (ROCHA *et al.*, 2014; BAZOTTE *et al.*, 2007).

A classificação atual do DM baseia-se na etiologia e não no tipo de tratamento, portanto DM “insulinodependente” e DM “insulino independente” deve ser eliminados dessa categoria classificatória e atribuída a um dos seguintes efeitos ocasionados pela falta de insulina: (1) diminuição na utilização da glicose pelas células corporais, com o aumento significativo da concentração de glicose sanguínea; (2) mobilização aumentada das gorduras a partir das áreas de armazenamento, tornando o metabolismo lipídico anormal, bem como a deposição de colesterol nas paredes arteriais, causando aterosclerose; e (3) depleção de proteínas no corpo (GUYTON, 2011).

Mecanismos etiopatogênicos e fisiopatológicos relacionados ao DM é classificado como diabetes tipo 1 e tipo 2. O DM tipo 1 caracteriza-se geralmente por um distúrbio autoimune, com produção de auto-anticorpos contra as células  $\beta$  pancreáticas que consequentemente leva à diminuição na produção de insulina. No DM tipo 2 o mecanismo patogênico é diferente, pois a hiperglicemia é causada pela resistência da célula alvo (muscular, adiposa e hepática) à ação da insulina circulante. Frequentemente está associado à



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

deficiência quantitativa e qualitativa da secreção de insulina para o controle dos níveis glicêmicos normais (FOSS *et al.*, 2005).

A elucidação dos mecanismos fisiopatológicos que envolvem as complicações crônicas do DM é de fundamental importância, pois constituem fatores que comprometem a qualidade de vida dos pacientes com aumento significativo da morbidade e mortalidade (FOSS *et al.*, 2005), e estão incluídos nessa categoria defeitos genéticos na ação da insulina, doenças dos pâncreas exócrino e outras condições.

O presente trabalho tem como objetivo a realização de uma revisão de literatura sobre a relação entre o Diabetes mellitus e a maior predisposição ao desenvolvimento de infecções, bem como enfatizar a importância da conscientização por parte do paciente sobre essa predisposição. O Diabetes mellitus (DM) caracteriza-se por um estado crônico de hiperglicemia devido à deficiência e/ou resistência à insulina, que resultam em complicações oftalmológicas, neurológicas e aumentado risco de doença cardiovascular.

### **Material e Métodos**

Destacam-se no presente artigo as alterações fisiológicas que caracterizam o DM e as vulnerabilidades ocasionadas a partir dele, enfatizando a predisposição aumentada a manifestações infecciosas. Nesse aspecto, é de extrema importância conscientizar os pacientes acerca da importância do controle glicêmico visando reduzir os sintomas, e extinguir possíveis infecções as quais estão mais predispostos e a prevenção efetiva significa mais atenção à saúde de forma eficaz, podendo ocorrer imediatamente logo no início do DM (prevenção primária) ou de suas complicações agudas ou crônicas (prevenção secundária). A prevenção primária protege indivíduos suscetíveis de desenvolver o DM, tendo impacto por reduzir ou retardar tanto a necessidade de atenção à saúde como a de tratar as complicações da doença.

### **Resultados e Discussão**

O paciente com DM apresenta condições clínicas que o torna suscetíveis a infecções não infrequentes na população diabética. Muitas dessas infecções necessitam de diagnóstico rápido e tratamento imediato para que sejam evitadas complicações ocasionalmente graves ou



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

mesmo fatais (MINELLI *et al.*, 2003). O tratamento precoce, associado ao controle glicêmico adequado pode prevenir o agravamento de situações clínicas inicialmente moderadas e que usualmente são facilmente despercebidas pelo paciente e pelo médico (RODRIGUES *et al.*, 2010).

### **Conclusão**

Diante do exposto concluímos que é de extrema importância a constante atualização e disseminação de informações relacionadas ao DM, destacando sempre que ações preventivas devem ser consideradas dando mais atenção a saúde e a prevenção primária tende a proteger indivíduos suscetíveis a desenvolver DM, reduzindo ou retardando as complicações da doença.( DIRETRIZES da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2014/2015).

### **Referências**

BAZOTTE, R. B; HABER, E. H.; CURI, R.; CARPINELLI, A. R. Insulina e Antidiabéticos. In: DeLUCIA, R., et al. Farmacologia Integrada. 3. ed. Rio de Janeiro: Revinter 2007, cap. 61, p. 603-615.

DIRETRIZES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, **Diretrizes SDB** 2014-2015.


GUYTON, A. C., HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 12ª Edição. São Paulo: Ed. Saunders Elsevier; 2011.

FOSS, N T; POLON, D P; TAKADA, M H; FOSS-FREITAS, M C; FOSS, M C. Dermatoses em Pacientes com diabetes mellitus, **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 4, p. 39(4) 677-82. 2005.

MINELLI. L; SALMAZO S. J; MARCONDES M; NONINO B. A; NEME L. Diabetes mellitus e afecções cutâneas. **An bras Dermatol**, 78(6): 735-747. 2003.

RODRIGUES, T C; ALMEIDA, F K; RICARDO, E D; BIAVATTI, K; GAMBOA, M L. Infecções no paciente com diabetes melitto. **Revista HCPA**, v.30, n. 4, p. 391-399. 2010.



 UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**INFECÇÃO VIA SUBCUTÂNEA POR *Leishmania (Leishmania) amazonensis* NÃO PROMOVE ALTERAÇÃO NA MUSCULAR CIRCULAR E LONGITUDINAL DE CAMUNDONGOS BALB/C**

**Lainy Leiny de Lima**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
lainyleiny@gmail.com

**Gessilda de Alcântara Nogueira**  
Universidade Estadual de Maringá – UEM

**Robson Marcelo Rossi**  
Universidade Estadual de Maringá – UEM

**Patrícia Xander Batista**  
Universidade Estadual de Maringá – UEM

**Wagner Francisco Kennerly Marcondes Gonzaga**  
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Diadema.

**Débora de Mello Gonçalves Sant’Ana**  
Departamento de Ciências Morfológicas – DCM/UEM

### **Introdução**

A leishmaniose tegumentar ou cutânea constitui um problema de saúde pública em torno de 98 países, distribuídos em cinco continentes (ALVAR *et al.*, 2012), com registro anual mundial de 1 a 1,5 milhões de casos (BRASIL, 2013). É considerada pelo Ministério da Saúde (2015), uma das seis mais importantes doenças infecciosas, pelo seu alto coeficiente de detecção e capacidade de produzir deformidades. No Brasil, a leishmaniose tegumentar americana (LTA) é uma das doenças dermatológicas que merece mais atenção, devido a sua ampla distribuição geográfica bem, como deformações na pele. A *Leishmania (Leishmania) amazonensis* é agente de LTA, que pode produzir a forma cutânea (GONTIJO & CARVALHO, 2003), caracterizada pela formação de úlceras únicas ou múltiplas na derme, com a epiderme ulcerada e numerosos parasitos nos bordos da lesão. Cerca de 40% dos pacientes, infectados por essa espécie, podem evoluir para a leishmaniose cutânea disseminada que se caracteriza por formação de lesões não ulceradas por toda a pele.

Alguns autores relatam o envolvimento da *L. (L.) amazonensis* na leishmaniose visceral humana (Almeida *et al.*, 1996). Em estudos histopatológicos com camundongos



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Balb/c infectados pelo parasito foi observado uma severa infecção sistêmica do mesmo em diferentes órgãos como baço, rim e fígado, também foi observado formas amastigotas dentro de macrófagos da medula óssea e dispersão do mesmo em gânglios linfáticos poplídeos (ABREU-SILVA *et al.*, 2004), comprovando a infecção e a visceralização da leishmaniose cutânea, assim como a susceptibilidade da linhagem desse camundongo a este parasito.

Sabe-se que distúrbios gastrointestinais ocorrem em seres humanos (MCQUARRIE *et al.*, 2015) e em cães (GHINATO *et al.*, 2011; PINTO *et al.*, 2015) infectados por parasitos causadores da leishmaniose visceral.

Sendo assim, este trabalho foi o primeiro estudo a analisar a relação da infecção por *Leishmania (Leishmania) amazonensis* sobre a parede muscular do íleo de camundongos Balb/c.

O presente trabalho teve como objetivo verificar se a infecção por *L. (L.) amazonensis* induz a alterações nos estratos musculares circular e longitudinal do íleo de camundongos Balb/c.

### **Material e Métodos**

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) sob o parecer 007/13. Foram utilizados 10 animais com sete semanas distribuídos aleatoriamente em grupos (n=5): Grupo Controle (GC) e Grupo Infectado (GI). Os animais foram alojados em condições livres de patógenos, mantidos em biotério com temperatura controlada ( $24 \pm 2^\circ\text{C}$ ) e foto-período de 12 horas (6h – 18h), recebendo ração e água *ad libitum*.

A cepa de *L. (L.) amazonensis* (MHOM/BR/1973/M2269) foi caracterizada pelo Dr. J. J. Shaw (Instituto Evandro Chagas, em Belém, Pará, Brasil) e cedida pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Clara Lúcia Barbieri (Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brasil). Cada camundongo do GI recebeu inóculo de  $1 \times 10^7$  formas promastigotas de *L. (L.) amazonensis* no coxim plantar da pata traseira direita por via subcutânea.

Após 10 semanas de infecção, os camundongos foram submetidos à eutanásia em câmara de CO<sub>2</sub>. Em seguida, foi realizada a laparotomia e coletado o íleo para realização de técnicas histológicas. O íleo foi fixado em Bouim e paraformaldeído tamponado, emblocados





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

em parafina e cortados em cortes transversais semi seriados de 5 $\mu$ m. Posteriormente foram desparafinados e corados pela técnica: Hematoxilina e Eosina (HE) para mensuração da túnica muscular.

Foram capturadas 16 imagens da túnica muscular de cada animal a partir de 4 cortes, sendo 1 imagens/quadrantes/corte corados com HE. As imagens foram capturadas na objetiva de 20x. Todas as imagens foram capturadas utilizando câmera digital acoplada a microscópio trinocular. Após a captura, foi utilizado o software Image Pro Plus (Media Cybernetics) para a mensuração.

Todos os procedimentos de análises nos dados foram realizados sob o enfoque Bayesiano conforme Rossi (2011).

### Resultados e Discussão

Na Leishmaniose visceral existem relatos de comprometimentos do trato gastrointestinal. Em estudos com cães infectados por *Leishmania infantum*, foi detectado uma inflamação de gravidade variável na lâmina própria, na mucosa, e na muscular da submucosa. O epitélio apresentou degeneração extensa, além de desenvolvimento de erosões na superfície da mucosa (GONZÁLEZ *et al.*, 1990; ADAMAMA-MORAITOU, 2007). Em humanos a relação vilos/cripta estava anormal, as vilosidades estavam atrofiadas e as criptas estavam com hiperplasia discreta (LUZ, 2005).

Sabe-se que a *Leishmania* tegumentar pode visceralizar, sendo essa disseminação resultante da metástase do parasito de um sítio anatômico para outro por via hematogênica e linfática (NEVES *et al.*, 2011).

Porem no presente estudo, a infecção por *L. (L.) amazonensis* não foi suficiente para provocar alterações significativas na parede muscular do íleo de camundongos Balb/c, como observado na Tabela 1.

Tabela 1. Mensuração em  $\mu$ m da muscular circular e longitudinal do íleo de camundongos Balb/c divididos em grupo controle (GC) e grupo infectado (GI).

Variáveis	Grupos	
	GC	GI
Muscular Circular	25.80 $\pm$ 0.74	19.83 $\pm$ 1.45
Muscular Longitudinal	15.27 $\pm$ 0.67	12.47 $\pm$ 0.78

Os resultados estão apresetados por (média $\pm$ Erro Padrão), onde foi considerado resultado significativo apenas  $p < 0.05$ ; análise feita por inferência Bayesiana.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Sabe-se que o número de parasitos inoculados, a via de infecção, o tipo de hospedeiro e de parasito podem influenciar no desenvolvimento da doença (OLIVEIRA *et al.*, 2012; RIBEIRO-GOMES *et al.*, 2014).

### Conclusão

A infecção por via subcutânea de *L. (L.) amazonensis* não foi suficiente para alterar a parede muscular do íleo de camundongos Balb/c. Sendo novos estudos necessários.

### Referências

ABREU-SILVA, A.L., CALABRESE, K.S., CUPOLILO, S.M.N., CARDOSO, F.O., SOUZA, C.S., GONÇALVES DA COSTA, S.C. Histopathological studies of visceralized *Leishmania (Leishmania) amazonensis* in mice experimentally infected. **Vet Parasitol**, 121, 179–187. 2004.

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**, 76 (1), 53-57. 2007.

ALMEIDA, R.P., BARRAL-NETO, M., JESUS, A.M.R., FREITAS, L.A.R., CARVALHO, E.M., BARRAL, A. Biological behavior of *Leishmania amzonensis* isolated from human with cutaneous, mucosal, or visceral leishmaniasis in BALB/c mice. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 54, 178–184. 1996.

ALVAR, J., VÉLEZ, I.D., BERN, C., HERRERO, M., DESJEUX, P., CANO, J., JANNIN, J., DEN BOER, M. WHO Leishmaniasis Control Team. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. **PLoS One**, 7 (5), e35671. 2012

BRASIL. **Manual de vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana**. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde: Secretaria de Vigilância em Saúde. 2013.

GHINATO, L., MAIA, F.C.L., ALVES, L.C., TAFURI, V.L., FIGUEIREDO, M.M., TORRES, S.M., PIMENTEL, D.S. Alterações estruturais e marcação imunohistoquímica do parasitismo no intestino de cães (*Canis familiaris*) (Linnaeus, 1758) naturalmente infectados por *Leishmania (Leishmania) infantum* (Nicolle, 1908). **Medicina Veterinária**, 5 (2), 9-13. 2011.

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



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

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

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**, 26 (6), 325-329. 2015.

NEVES, D.P., MELO, AL., LINARDI, P.M., VITOR, R.W.A. **Parasitologia Humana**. 12. ed. Atheneu. São Paulo. 2011.

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**, 59 (1), 287-297. 2015.

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., MELO, 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**, 110, 1277-1285. 2012.

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**, 87 (7), 2713-2727. 2014.

ROSSI, R.M. **Introdução aos métodos Bayesianos na análise de dados zootécnicos com uso do WinBUGS e R**. Maringá: Eduem. 2011.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67



Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

# DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**PERCEPÇÕES DE ALUNOS DE GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ ACERCA DO LIXO GERADO PELO CAMPUS-SEDE: SUBSÍDIOS AO PROGRAMA UEM RECICLA**

**Danielly Caroline Inacio Martarello**  
Departamento de Ciências Biológicas – DBI/UEM  
dany\_martarello@hotmail.com

**André Luis de Oliveira**  
Departamento de Ciências Biológicas – DBI/UEM

**Ana Tyiomi Obara**  
Pró-Reitoria de Ensino PEN/UEM

### **Introdução**

Os resíduos sólidos são popularmente conhecidos como lixo, palavra que tem origem no latim e significa cinzas (OLIVEIRA & CARVALHO, 2014). Eles sempre estiveram presentes na vida do homem, contudo, nem sempre foram vistos como um problema a ser pensado (PADOVANI, 2011). A Universidade Estadual de Maringá apesar de ser um ambiente acadêmico não adota medidas ambientais sustentáveis em relação aos resíduos sólidos e sua destinação, muito menos, há incentivo para essa prática.

Pensando nesse viés, o grupo SEMINARE (Grupo de Estudo, Pesquisa e Disseminação do Ensino de Ciências e Biologia e da Educação Ambiental) elaborou um programa emergencial denominado UEM Recicla, que é pautado na educação ambiental, tendo por intuito reverter o quadro atual de resíduos sólidos na universidade. Para auxiliar nisso, esse trabalho teve como objetivo investigar as percepções ambientais que os alunos de graduação possuem em relação à problemática do lixo enfrentada pela UEM, campus-sede.

### **Material e Métodos**

A área de estudo compreendeu a Universidade Estadual de Maringá, campus-sede. O local conta com aproximadamente 1 milhão de m<sup>2</sup> de extensão e cerca de 20 mil pessoas (professores, alunos e funcionários) (ASP-UEM, 2014). Conforme o ponto de vista da natureza essa pesquisa pode ser classificada em aplicada e quanto à abordagem, a pesquisa se classifica como quanti-qualitativa (MORESI, 2003). Esse trabalho é parte dos resultados de um Projeto de Iniciação Científica – PIBIC-UEM.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

O público-alvo foram os alunos de Empresa Juniores (EJ), participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e alunos integrantes do Programa de Educação tutorial (PET), que potencialmente desempenharão a função de multiplicadores ambientais. O convite para a participação da pesquisa foi feito por meio de ofícios e a pesquisa foi realizada de forma anônima e aleatória por meio da aplicação de um questionário. O questionário foi elaborado conforme a monografia de Palhano (2010) e contém nove questões, das quais foram analisadas duas: 1) Você faz separação do lixo que produz em seu ambiente de estudo (salas de aula, laboratórios, biblioteca, etc.)? Por quê? 2) Que sugestões você apresentaria para um maior comprometimento por parte da comunidade universitária em relação à problemática do lixo? Os dados obtidos com o questionário foram reunidos e analisados mediante os fundamentos teórico e metodológicos de Bardin (1977).

### **Resultados e Discussão**

Foram realizadas 26 entrevistas, as quais ocorreram com membros de 14 empresas juniores, com 8 participantes do PIBID e com 4 membros do PET da UEM.

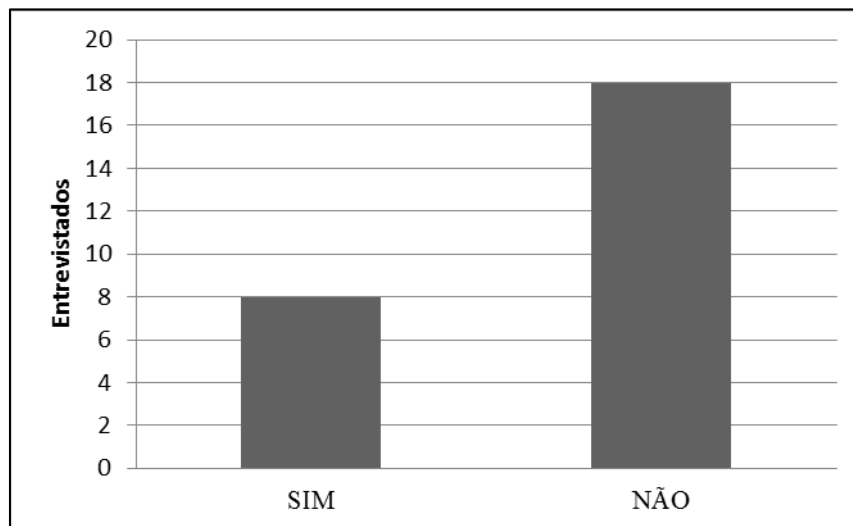


Figura 1. Separação do lixo na UEM.

Com relação à separação do lixo, 69,23% não fazem a separação e apenas 30,77% a fazem. Contratante a isso, no trabalho de Mucelin e Bellini (2008) realizado na cidade de Medianeira 59 % realizam a separação do lixo e 41% não a realizam.

Quadro 1. Quando os entrevistados responderam “SIM”

CATEGORIA : QUANDO SEPARA O LIXO PRODUZIDO		
SUBCATEGORIAS	COLABORADORES E Nº DE UNIDADES DE ANÁLISE	EXEMPLOS DE UNIDADES DE ANÁLISE
É uma prática importante	E-1, E-6, E-10, E-15, E-25	Acho importante separar o lixo, assim melhoramos o índice de reciclagem e diminuimos o impacto ambiental (E-1) Pela relevância e consciência geral da necessidade de reciclar (E-10)
Somente separa se há locais corretos	E-23	Quando possui lixeiras adequadas para separação, eu coloco (E-23)
Facilitar a coleta	E-9, E-18	Para ficar mais fácil de quem recolhe o lixo conseguir separá-lo para seus devidos fins (E-9, E-18)

Quando os alunos separam o lixo produzido a justificativa é que para 62,5% essa é uma prática importante, para 25% isso facilita a coleta e 12,5% só separa quando há locais corretos.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
 Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Quadro 2. Quando os entrevistados responderam “NÃO”

CATEGORIA : QUANDO NÃO SE SEPARA O LIXO PRODUZIDO		
SUBCATEGORIAS	COLABORADORES E Nº DE UNIDADES DE ANÁLISE	EXEMPLOS DE UNIDADES DE ANÁLISE
Faltam lixeiras adequadas	E-2, E-3, E-5, E-11, E-12, E-13, E-14, E-16, E-19, E-20, E-21, E-22, E-23, E-26	Geralmente nesses ambientes há apenas uma lixeira e com isso, tudo que ali é produzido e consumido, ali também é descartado (E-2) Não tem muitos lugares para jogar o lixo separado, não vemos ações por parte da instituição que mostre a destinação do lixo, nem sabemos se o lixo é destinado corretamente (E-19)
Não há destinação correta	E-4	Não acredito que a UEM dê o destinamento certo, se fosse separado (E-4)
Falta educação ambiental	E-7, E-8, E-17	Falta de educação voltada a isso (E-7) Algumas vezes acabo separando, mas na maioria não. Os motivos são a falta de coleta seletiva e incentivo da UEM (E-8)

Os alunos não separam o lixo, porque de acordo com 77,78% faltam lixeiras adequadas, conforme 16,67% falta educação ambiental e 5,55% não há destinação correta para o lixo.





Quadro 3. Sugestões para o comprometimento em relação à problemática do lixo

CATEGORIA : SUGESTÕES PARA O COMPROMETIMENTO EM RELAÇÃO A PROBLEMÁTICA DO LIXO		
SUBCATEGORIAS	COLABORADORES E Nº DE UNIDADES DE ANÁLISE	EXEMPLOS DE UNIDADES DE ANÁLISE
Conscientização/ Disponibilidade de lixeiras	E-1, E-2, E-3, E-4, E-6, E-9, E-10, E-12, E-13, E-14, E- 15, E-16, E-17, E-18, E-19, E-21, E-22, E-23, E-24, E- 25, E-26	“Inserir mais lixeiras nos blocos para facilitar o descarte correto. Ter eventos voltados a essa causa. Talvez uma semana com o tema “Educação ambiental” voltados para a real situação da UEM onde todos os universitários pudessem participar” (E-2) Ações que evidenciassem o problema, mais divulgação, chamar a atenção para os gastos da universidade com o lixo, espaços e eventos para discussão do problema. Utilizar os programas PIBID, PET e eventos científicos para divulgação e recrutamento de estudantes (E-19)
Incentivos	E-5, E-7, E-8, E-11, E-17	“Acredito que as pessoas gostam de ganhar coisas (ter descontos) ex. ter desconto se você trazer a garrafa de refrigerante” (E-5) Incentivo financeiro, assim como o trote solidário (E-7)

No que tange as sugestões para o comprometimento em relação à problemática do lixo enfrentada na universidade, alguns entrevistados assinalaram mais de uma opção, desse modo a opção mais apontada foi que a solução está na conscientização e disponibilidade de lixeiras adequadas pelo campus, seguida de incentivo para os estudantes.

### Conclusão

A maioria dos entrevistados não faz a separação do lixo na universidade campus-sede, porque faltam lixeiras adequadas, falta educação ambiental e não há destinação correta para o lixo. Desse modo, soluções como a conscientização e disponibilidade de lixeiras adequadas pelo campus, seguida de incentivo para os estudantes devem ser aplicadas.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro (Trad.). São Paulo: Martins Fontes, 1977.

MORESI, E. A Pesquisa e suas classificações. In: \_\_\_\_\_. **Metodologia da Pesquisa**. Brasília, 2003. cap 2, p. 8 – 11.

MUCELIN, C. A.; Bellini, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, n.1, v. 20, p. 111-124, jun. 2008.

PADOVANI, W. F. Os desafios da era do lixo. **Planeta Sustentável**, dez. 2011.

PALHANO, E. **Educação Ambiental: uma análise de opiniões e atitudes de policiais militares sobre a redução de resíduos e consumo de energia em seu ambiente de trabalho**. Out. 2010. Cascavel.

OLIVEIRA, M. V; CARVALHO, A. de R de. **Princípios básicos do saneamento do meio**. 4. ed. São Paulo: Senac, 2004.

UEM-ASP. 2014. Disponível em:

<[http://www.asp.uem.br/site/index.php?option=com\\_content&view=frontpage&Itemid=23](http://www.asp.uem.br/site/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=23)>.



 UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## **I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

### **A RELAÇÃO DE ETNOSABERES DE PESCADORES E ALUNOS SOBRE O RIO PARANÁ**

**Paula Gabriela da Costa**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
[biology.gabi@gmail.com](mailto:biology.gabi@gmail.com)

**Poliana Barbosa da Riva**  
Pós Graduação em Educação para Ciências e Matemática – PCM/UEM

**Ricardo Massato Takemoto**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Ana Tiyomi Obrada**  
Departamento de Biologia – DBI/UEM

**Harumi Irene Suzuki**  
Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura – NUPÉLIA/UEM

#### **Introdução**

Desde de 1986, a planície de inundação do alto rio Paraná, localizada no Estado do Paraná – Brasil, é objeto de estudos científicos da Universidade Estadual de Maringá (UEM), envolvendo diversos núcleos de pesquisa. A partir de 1999 vem sendo executado o programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), de modo a reunir pesquisas sobre a qualidade da água, biota aquática, vegetação riparia, aspectos físicos e socioeconômicos e educação ambiental.

Em 2004 teve início o Programa de Educação Continuada em Educação Ambiental, realizado com professores do Colégio localizado no município de Porto Rico - PR. Projetos de iniciação científica foram desenvolvidos com o intuito de possibilitar a percepção e reflexão dos alunos sobre os diferentes saberes – conhecimento científico e conhecimento tradicional - que coexistem na planície e o papel de cada um na conservação e manejo da diversidade biológica e cultura local.

Os saberes das comunidades tradicionais sobre o meio ambiente são compreendidos na etnociência, esta investiga o conhecimento das populações humanas sobre os processos naturais, tentando descobrir as taxonomias e classificações populares, assim como os saberes e sentimentos humanos acerca do mundo natural (DIEGUES, 1996).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

Já as pesquisas em etnoictiologia visam a uma maior compreensão das relações do homem com os peixes, cujos resultados tem contribuído para a conservação da biodiversidade local (SILVANO, 1997; BEGOSSI *et al.*, 2002). Este conhecimento compreende um conjunto de práticas e habilidades que podem ser transmitidas nas comunidades de pescadores artesanais em sua relação com o ambiente aquático e com a sociedade.

Este trabalho foi realizado com o intuito de investigar o saber dos pescadores artesanais sobre a pesca no rio Paraná, bem como compreender a relação dos alunos para com estes e com as atividades relacionadas ao rio.

### **Material e Métodos**

O trabalho de cunho qualitativo foi realizado com quatorze pescadores artesanais que residem na cidade de Porto Rico-PR e com uma turma do oitavo ano do ensino fundamental composta por 21 alunos de um Colégio Estadual localizado neste mesmo município. Para isto, foi adotada a pesquisa participante que, de acordo com Schmidt (2006), oferece oportunidades de troca de saberes entre pesquisadores e indivíduos próximos ou distantes do ambiente acadêmico.

A coleta de dados foi realizada por meio de questionários e gravações de áudio e vídeo. Para a análise do conteúdo, foi utilizada a análise categorial proposta por Bardin (1977), na qual considera o texto como um todo, sendo analisada a presença ou ausência de itens de modo a classifica-los e quantifica-los.

### **Resultados e Discussão**

Inicialmente analisamos o saber dos pescadores a fim de compreender a dinâmica do etnoconhecimento sobre a atividade pesqueira no rio Paraná.

Segundo os pescadores entrevistados, a atividade pesqueira desenvolvida na região já não é suficiente para que o pescador garanta o sustento de sua família. Alguns relatos sugerem que houve uma diminuição da quantidade de pescado disponível no rio Paraná, não sendo esta atividade rentável como antigamente. Por isso, alguns pescadores esclarecem a necessidade de se trabalhar com outras atividades além da pesca como, por exemplo, na função de barqueiro e no aluguel de barcos, nas quais preservam a relação com o rio Paraná e o turismo na região.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

*Meio ambiente como que cê fala? Na natureza... Ah mudou muito hein?! Mudou muito, muito... Primeiro dava muito peixe hoje num dá mais, hoje pro pescador viver as muié dele tem que trabaiá fora porque dizê que vive de peixe aqui num véve não. (Pescador, 58 anos).*

*Ah peixe em si né? Diminuiu muito, muito, muito, apareceu espécie de peixe diferente que não tinha, sumiu espécie que tinha que a gente era acostumado a ver sempre. Então mudou bastante. (Pescador, 41 anos)*

*“De uns dez anos, doze anos pra cá, a minha pescaria é como turista só. Só vai pescá mesmo de molinete, carretilha, esses negócio. Mas antes, a minha pescaria era pesada entendeu, saía na segunda-feira pro rio e só voltava na sexta-feira ou no sábado. Enquanto não fazia uma carninha mais ou menos lá, não via embora. Era o ganha pão.” (Pescador, 73 anos)*

Para investigarmos se havia uma relação de proximidade entre os alunos e o rio Paraná, bem como com os pescadores da região, questionamos se os mesmos costumam conversar sobre o rio e seus recursos. Desta maneira, constatamos que a maioria (57%) tem este hábito, revelando alto grau de proximidade dos alunos para com assuntos relacionados ao rio.

Ao serem questionados sobre o significado do rio Paraná as respostas dos alunos foram organizadas nas classificações: fonte de renda, passeio, admiração e ausência de resposta. Sendo assim, muitos alunos (58%) atribuíram o “passeio” como maneira de se relacionar com o rio, demonstrando a forte influência turística desenvolvida na cidade ao longo dos anos. Isto vem de encontro as pesquisas realizadas por Tomanik *et al.* (2009) e Oliveira *et al.* (2009), nas quais demonstram a grande expectativa da população local quanto à exploração do potencial turístico gerado pelo rio Paraná pois, com o declínio da pesca, o turismo e todas as demais atividades geradas por este segmento passaram a ocupar um importante papel como fonte de renda para as famílias da região.

Já as classificações “fonte de renda” e “admiração”, apesar de terem sido menos mencionadas, demonstraram ser fundamentais na construção de significado da relação dos alunos para com o rio Paraná, como podemos observar nas respostas a seguir:



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**Aluno- 10:** *Ele é uma fonte de renda para os pescadores (o rio é importante porque é dele que algumas pessoas vivem). Passeio.*

**Aluno-11:** *Meu tio, ele pesca e depois vende.*

**Aluno-14:** *Renda para algumas pessoas que tem barco de passeio.*

**Aluno- 9:** *Passeio e admiração. O rio é um lugar muito bonito e sempre que eu vou passear lá eu sinto admiração.*

**Aluno- 4:** *Eu admiro tudo no rio, como: as paisagens, a prainha e as plantas as arvores, e meu pai quando pode ele vai pescar e vende os peixes e ganha um dinheiro. O rio Paraná é tudo de bom!!!*

**Aluno- 5:** *Ele é muito importante porque tem muitos bichos que vivem nele e eu passeio muito.*

**Aluno- 21:** *Passeio no rio Paraná. Eu gosto do rio por causa dos peixes e da praia.*

### **Conclusão**

Podemos compreender que os pescadores possuem um rico saber sobre a biologia e ictiofauna local. Além disso, muitos alunos estão envolvidos direta ou indiretamente com atividades ligadas ao rio, de modo a prevalecer a relação das gerações mais recentes para com as práticas exercidas pelos pescadores. Sendo assim, se faz fundamental a inclusão do etnoconhecimento no ambiente escolar para o estabelecimento de um diálogo cultural com a ciência, pois, além de propiciar a compreensão sobre a importância ecológica do ecossistema rio-planície de inundação em questão, também contribuirá para a formação atitudes críticas e participativas.

### **Referências**

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Martins Fontes, 1977.

BEGOSSI, A., HANAZAKI, N., SILVANO, R. A. M. Ecologia Humana, Etnoecologia e Conservação. In: AMOROZO, Maria Christina de Melo; MING, Lin Chau; SILVA, Sandra Maria Pereira da (Ed.). **Métodos de Coleta e Análise de Dados em Etnobiologia, Etnoecologia e Disciplinas Correlatas**. Rio Claro: UNESP/CNPq, 2002, p. 93-128.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: HUCITEC, 1996.

OLIVEIRA, J. S. B. et al. Percepção ambiental da comunidade ribeirinha de Porto Rico – PR. In: **Anais do fórum ambiental da Alta Paulista**. (1121-1136). Tupã/ SP, 2009.

SCHMIDT, M. L. S. Pesquisa participante: alteridade e comunidades interpretativas. **Psicologia USP**, v.17, n.2, p.11-41, 2006.

SILVANO, R. A. M. **Ecologia de Três Comunidades de Pescadores do Rio Piracicaba**. 1997. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas-SP.

TOMANIK, E.A. et al. As transformações ambientais e o trabalho humano na região da planície de inundação do Rio Paraná: processos e interações. **Brazilian Journal of Biology**, v.69, n.2, p. 583-589, 2009.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### BIRDWATCHING: NICHU ESTRATÉGICO QUE ALIA TURISMO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

**Priscilla Esclarski**

**Pós-Graduação em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável - UniCesumar**  
**prisk.esclarski@gmail.com.**

**Maria Regina Barion Colombari**

**Pós-Graduação em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável - UniCesumar**

#### **Introdução**

Não é de hoje que o ser humano demonstra interesse pelas aves. No sec. XVIII, dedicavam-se a completar suas coleções particulares de aves taxidermizadas (PIVATTO & SABINO, 2007); já no sec. XX surgiram na Europa e EUA os primeiros clubes exclusivamente para a observação de aves, estas organizações chegaram ao Brasil nas décadas de 70-80 com os clubes do RS, PR, RJ e SP (LOPES & SANTOS, 2004); e esta pratica tem se popularizado cada vez mais com a facilidade de acesso a fotografia digital, as redes sociais e compartilhamento de informações científicas sobre a avifauna (CARVALHO, 2011).

O *birdwatching* é uma pratica que envolve lazer, pesquisa científica, exploração econômica, educação ambiental, socialização e melhoria do condicionamento físico, tornando-se um *hobby* que atua como benefício para o corpo e mente (LOPES & SANTOS, 2004; PIVATTO & SABINO, 2007; CARVALHO, 2011). Assim como os primeiros observadores de aves que mantinham suas coleções eram incansáveis no intuito de agregar novas espécies às mesmas, os observadores de aves da era digital não medem esforços nem custos para obter o registro das espécies para completar suas listas (LOPES & SANTOS, 2004). Estima-se que um número expressivo de praticantes de *birdwatching* gastam valores significativos para observar espécies raras ou ainda não avistadas; o que tem tornado o *hobby* um rentável nicho de exploração econômica em diversas regiões do mundo (TAPPER, 2006; PIVATTO *et al.*, 2007).

O Brasil é hoje o 3º país de maior interesse dos observadores de aves. Isto se deve ao fato de contarmos com uma lista com mais de 1900 espécies, com muitos endemismos. Acredita-se que anualmente centenas de turistas visitam o Brasil exclusivamente para a





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

prática do *birdwatching* (WHEATLEY, 1995; PIVATTO *et al.*, 2007; PIVATTO & SABINO, 2007).

O *birdwatching* é uma alternativa econômica sustentável muito popular em diversas regiões do país, como Amazônia, Nordeste, Pantanal, entre outras. Porém, regiões onde a economia gira em torno da agropecuária, existe uma certa resistência por parte da população que de costume veem as matas como símbolo de atraso e subdesenvolvimento (ITCF, 1987). Assim faz-se necessário um esforço enfático na população de educação ecológica, numa abordagem diferenciada baseada na cultura local e diferentes faixas etárias, considerando a imensa diversidade de espécies de animais que ainda habitam as manchas de habitat e demonstrando a necessidade de preservar os fragmentos inseridos na matriz de pastagem e monocultura destas regiões. (ITCF, 1987; WESTERN, 1995).

O *birdwatching* por si só atinge todas as faixas etárias da sociedade, sendo uma importante estratégia de educação ambiental. Por se tratar de uma atividade leve, que proporciona contato com a natureza, atividade física, e pode ser praticada de forma solitária ou em grupos em qualquer tipo de área verde, inclusive as situadas em centros urbanos, pode ser facilmente inserida nas atividades de parques, escolas, clubes, instituições, organizações, etc. A prática desta atividade, induz a busca de conhecimento mais preciso sobre as aves, o que serve de subsídio para traçar estratégias adequadas de defesa e conservação do meio ambiente através da ciência cidadã (PIVATTO & SABINO, 2007; AFFONSO *et al.*, 2016). O presente estudo experimentou a aceitação e participação de crianças em idade escolar em atividades de educação ambiental voltadas para o *birdwatching*.

Os objetivos deste trabalho foi analisar o conhecimento prévio existente sobre as aves, e a vivência de experiências de conservação, observação e técnicas de atração das aves conhecidas pela população, experimentar a aceitação e participação de crianças em idade escolar nas atividades de educação ambiental voltadas para o *birdwatching* e promover o contato da comunidade com o *Birdwatching*, tornando o patrimônio ornitológico da área mais conhecido e valorizado pelos habitantes



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### **Material e Métodos**

Foram realizadas palestras e atividades de educação ambiental com os alunos do 5º ano do ensino básico da Escola Municipal Tancredo de Almeida Neves, em Fênix; abordando aves que inspiraram personagens de desenhos animados, e seu status de conservação, importância das aves, características e comportamentos peculiares.

Foram enfatizadas espécies da avifauna local, principalmente as encontradas no Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (PEVRES), que é um importante fragmento de Floresta Estacional Semidecidual com cerca de 354ha, localizado no município de Fênix-PR.

Os participantes receberam um cartão resposta que foi devolvido ao final da preleção. Com duas perguntas, ambas de múltipla escolha, que consistiam em avaliar o conhecimento prévio dos participantes sobre aves; e caracterizar seu interesse pela observação de aves. Isto nos levou a um *feedback* sobre como seria o uso do *Birdwatching* como ferramenta para educação ambiental.

### **Resultados e Discussão**

Os resultados da pesquisa demonstraram que todos têm um prévio conhecimento de mais de 5 aves, 38,71% conhece mais de 15 aves comuns em centros urbanos e/ou de gaiola, devido, principalmente, à cultura de vários moradores que ainda mantem aves em cativeiro. Dos entrevistados, 67,74% disseram ter muito interesse em começar a praticar o *hobby*, 29,03% disseram ter ficado curiosos com a palestra e interessados em conhecer mais das aves, e apenas 3,23% demonstraram indiferença quanto a pratica de observação de aves. Dos participantes da palestra 16,13% já tiveram contato com a pratica de observar aves *in nature* ou em comedouros e bebedouros que mantém em suas residências.

Algumas aves atraíram especial atenção por sua beleza e comportamento; foi o caso dos araçarís, uirapuru-laranja, tangará, surucuás e pica-paus. E por isso a grande maioria dos participantes se interessaram em visitar o PEVRES, que é aberto ao público, para observá-las.

Tais resultados demonstram que a falta de conhecimento sobre a riqueza avifaunística da região atrapalha a conservação de áreas verdes e a exploração de uma área promissora do ecoturismo, que poderia promover a valorização da região e desenvolvimento econômico sustentável. A implantação de observatórios de aves, seria uma estratégia muitíssimo



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

interessante para despertar a comunidade para a prática deste *hobby* e alavancar a exploração turística do mesmo.

### Conclusão

A atividade prática de observação de aves demonstrou que a população precisa de estímulo para voltar o olhar para a conservação das aves, pois por uma questão cultural áreas de matas, são vistas como prejuízo econômico para a região que por muito tempo tem se desenvolvido com base na agropecuária. Porém quando levados a terem conhecimento da riqueza de aves da região o interesse foi aguçado tornando viável a ideia de adoção da prática como *hobby* por 96,77% dos participantes. A prática do *birdwatching* se mostrou muito atrativa pelo fato de ser possível praticar esta atividade em família, e por proporcionar contato com a natureza. Dessa forma, o *birdwatching* surge como nicho a ser explorado não apenas como alternativa econômica sustentável mas como estratégia de educação ambiental e conservação do meio ambiente através da valorização de áreas verdes e da ciência cidadã.

### Referências

AFFONSO, I. de. P. AZEVEDO, R. F. de. & GOMES, L. C. A contribuição da Academia na conscientização ambiental e a consequente conservação de rios no Brasil. Associação Brasileira de Limnologia: **Boletim ABLimno**, 42(1), p. 3-8, 2016.

CARVALHO, G. **Início de um novo hobby: a história recente do birwatching no Brasil é um exemplo dos inúmeros caminhos que o conhecimento encontra para ser produzido e socializado.** Scientific American Brasil – Duetto Editorial, out/2011.

ITCF (Instituto de Terras, Cartografia e Florestas). **Plano de manejo do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo.** Curitiba: ITCF, 1987.

LOPES, S. da F. SANTOS, R. J. Observação de aves: do ecoturismo à educação ambiental. **Caminhos da Geografia**, v. 5, n. 13, 2004.

PIVATTO, M. A. C. SABINO, J. FAVERO, S. MICHELS, L. I. Perfil e viabilidade do turismo de observação de aves no Pantanal Sul e Planalto de Bodoquena (Mato Grosso do Sul) segundo interesse dos visitantes. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.15, n. 4, 2007.

PIVATTO, M. A. C. SABINO, J. Infraestrutura receptiva para o turismo de observação de aves no Pantanal Sul e Planalto do Bodoquena, Mato Grosso do Sul. **Observatório de Inovação e Turismo – Revista Acadêmica**, v. 3, n. 4, 2007.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

## I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67



Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

PIVATTO, M. A. C. SABINO, J. O turismo de observação de aves no Brasil: breve revisão bibliográfica e novas perspectivas. **Atualidades Ornitológicas**, n. 139, 2007.

TAPPER, R. **Wildlife Watching and Tourism: a study on the benefits and risks of a fast growing tourism activity and its impacts on species**. United Nations Environment Programme (UNEP) and the Secretariat of the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS), 2006.

WESTERN, D. **Definindo o Ecoturismo**. Ecoturismo: um guia para planejamento e gestão. 1 edição. São Paulo: Senac, 1995.

WHEATLEY, N. **Where to watch birds in South American**. Princeton University Press. 1995



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

## **BIRDWATCHING COMO FONTE DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA BACIA**

**Priscilla Esclarski**

**Pós-Graduação em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável - UniCesumar**  
**prisk.esclarski@gmail.com.**

**Maria Regina Barion Colombari**

**Pós-Graduação em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável - UniCesumar**

### **Introdução**

Á Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí, é considerada a segunda maior bacia hidrográfica do Paraná, abrange 104 municípios, uma área de 36540 Km<sup>2</sup>. Originalmente, coberta por Floresta Estacional Semidecidual e Ombrófila Mista, além de algumas manchas de Campos Cerrados. Mas atualmente, encontra-se inserido numa matriz de monocultura. Porém sua mata ciliar constitui um importante corredor de biodiversidade, entre áreas antes isoladas (ITFC, 1987; WESTERN, 1995; KUBOYAMA *et al.*, 2014). Na região existem áreas de especial interesse, devido a sua relevância ecológica, ainda que cientificamente pouco explorada, diversas delas são frequentemente procuradas por praticantes de *birdwatching*.

O *birdwatching* tem se popularizado muito como *hobby* nas últimas décadas, porém o interesse do homem pelas aves é notado desde o sec. XVIII com apreciação por coleções de espécies taxidermizadas (PIVATTO & SABINO, 2007; CARVALHO, 2011). Com os transtornos para manter as grandes coleções a observação de aves passou a ser pura e simples, onde seu praticantes “coleccionavam avistamentos”. Assim no sec. XX surgiram clubes na Europa e EUA exclusivamente para este fim (LOPES & SANTOS, 2004). No Brasil a pratica chegou apenas nas décadas de 70-80 e a partir daí uma geração de pesquisadores revolucionou o conhecimento ornitológico brasileiro a partir do *birdwatching* (LOPES & SANTOS, 2004; PIVATTO & SABINO, 2007).

Hoje a observação de aves migrou para o mundo digital, tornando-se um banco de dados composto de registros sonoros e fotográficos, armazenados em plataformas on-line como WikiAves, e-Bird, Xeno-Canto, entre outros que misturam características de rede-social a produção de conhecimento (CARVALHO, 2011). O WikiAves, é hoje um grande exemplo da ciência cidadã brasileira, contando com quase 24 mil usuários ativos. Com base nesta



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

plataforma de dados é que estimamos riqueza e distribuição de espécies da avifauna ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí.

O objetivo deste estudo foi estimar riqueza e distribuição de espécies da avifauna ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí a partir de registros disponíveis na plataforma WikiAves

### **Material e Métodos**

#### **Revisão bibliográfica**

Levantamento das Cidades da Bacia Hidrográfica do Ivaí – Site IAP;

Lista de Aves registradas por Observadores de Aves nestas cidades – Site WikiAves;

Lista de Observadores de Aves residentes e visitantes destas cidades – Site WikiAves;

#### **Análise dos dados**

Triagem dos dados obtidos; identificação de cidades já frequentadas por observadores de aves; riqueza e distribuição das espécies; número de *birders* que já registraram espécies em visitas; cidades com maior frequência de registros; cidades pouco ou ainda inexploradas por observadores de aves; cidades potenciais para exploração.

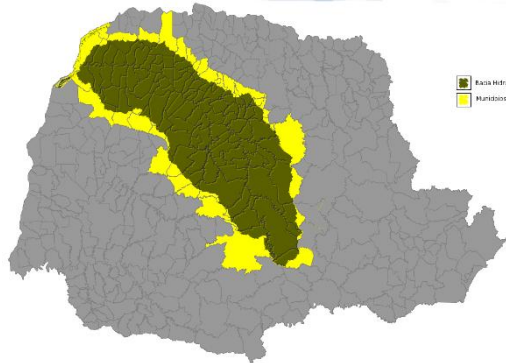
### **Resultados e Discussão**



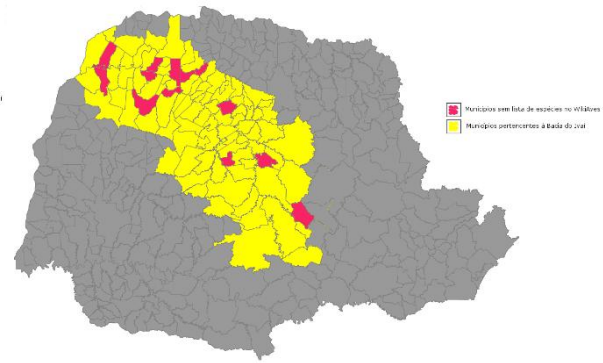
# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB



**FIG.1** Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí e Municípios Abrangidos



**FIG.2** Municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí Sem Registro de Espécies no WikiAves

Das 104 cidades pertencentes à Bacia do Rio Ivaí (Figura 1), 13 não apresentam espécies registradas na base de dados do WikiAves (Figura 2), ou seja, ainda não foram exploradas por observadores de aves; 47 cidades aparecem com menos de 30 registros, configurando um indicativo de início a prática do *Birdwatching*. Já algumas, mais exploradas chegam a aparecer entre as 100 com mais espécies registradas no Brasil, de acordo com o *ranking* disponível no mesmo site, são elas: Irati, Manoel Ribas e Apucarana que ocupam respectivamente as posições 67°, 95°, 99°. Considerando o *ranking* nacional, das 100 cidades com maior número de usuários registrados no WikiAves, estão Maringá ocupando a 38° posição com 90 usuários e Irati ocupando a 91° posição com 42 usuários. Considerando os estados brasileiros, o Paraná aparece em 8°, com 677 espécies registradas, e em 6° no *ranking* nacional de usuários com 1493 observadores de aves registrados no site. Existem ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí 2 UCs federais, 11 UCs estaduais e 27 UCs municipais, além de 69 RPPNs, algumas com dados escassos sobre avifauna. O desconhecimento dessas áreas pelos observadores de aves contribui para a deficiência de dados das espécies ali existentes.



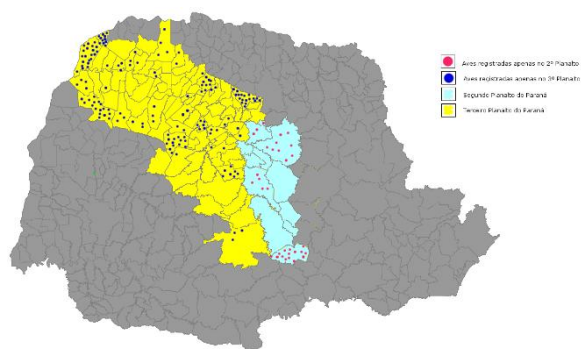
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

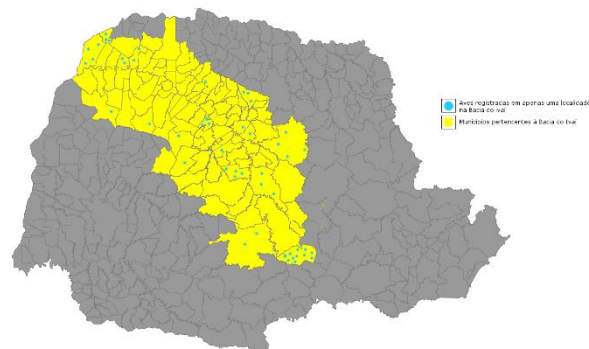
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

De acordo com os dados do site WikiAves, a região da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí já recebeu mais de 200 observadores visitantes (não residentes), os quais registraram 505 espécies de 75 famílias, destacam-se: *Sporophila frontalis* (pixoxó), *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo), *Biatus nigropectus* (papo-branco), *Onychorhynchus swainsoni* (maria-leque-do-sudeste) e *Procnias nudicollis* (araponga) que encontram-se na lista de aves mundialmente ameaçadas de extinção (IUCN, 2015). Deste total de espécies 22 estão ameaçadas no Estado do Paraná, e 6 nacionalmente. Diante disso, é nítida a importância do *Birdwatching* no angariamento de novos registros, por vezes realizados em áreas inexploradas, fornecendo assim, subsídios ao conhecimento e distribuição geográfica da avifauna.

Pode-se verificar também, que 24 espécies contam com registros na Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí somente na porção que está situada no Segundo Planalto Paranaense e que 69 espécies foram registradas exclusivamente na porção que encontra-se no Terceiro Planalto Paranaense (Figura 3). Essa diferença pode ter relação com as diferenças climáticas, altitudinais e de vegetação. No baixo curso do Rio Ivaí nota-se a presença de aves comuns do Cerrado, onde o solo é arenoso e a vegetação mescla Floresta Pluvial e manchas de Cerrado. Das espécies registradas na Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí, 49 encontram-se com registros limitados a uma única localidade (Figura 4), o que não significa, necessariamente, que estejam restritas a tais locais. Mas que tais registros sejam provenientes de locais de mais fácil acesso, parques, pousadas, e de locais que recebem maior visita de observadores de aves, por outro lado, tais registros podem indicar fragmentos isolados, raridade da espécie e/ou populações que tornaram-se isoladas e assim correm sérios riscos quanto a sua preservação. Dessa forma, tais registros merecem especial atenção em pesquisas avifaunísticas futuras.



**FIG.3** Espécies com registro no 2º e 3º Planalto da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí.



**FIG.4** Espécies com registro em apenas uma localidade na Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí.





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

### Conclusão

Os dados do presente trabalho ressaltam que a região possui uma riqueza de espécies incomparável e que precisa urgentemente ser preservada. O Corredor de Biodiversidade formado pela mata ciliar do Rio Ivaí proporciona uma certa esperança de estabilidade genética para as populações que ainda existem nestes fragmentos e o *Birdwatching* surge como um aliado na produção de conhecimento sobre a avifauna da região.

### Referências

CARVALHO, G. **Início de um novo hobby: a história recente do *birdwatching* no Brasil é um exemplo dos inúmeros caminhos que o conhecimento encontra para ser produzido e socializado.** Scientific American Brasil – Duetto Editorial, out/2011.

ITCF (Instituto de Terras, Cartografia e Florestas). **Plano de manejo do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo.** Curitiba: ITCF, 1987.

IUCN (International Union for Conservation of Nature). **The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-4.** Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 20 maio 2016.

KUBOYAMA, R. OLIVEIRA, D. W. dos S. & MACHADO, G. **Análise de potenciais atrativos ecoturísticos da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí – PR.** Anais do VII Congresso Brasileiro de Geógrafos, Vitória: UFES/ABG, 2014.

LOPES, S. da F. SANTOS, R. J. Observação de aves: do ecoturismo à educação ambiental. **Caminhos da Geografia**, v. 5, n. 13, 2004.

PIVATTO, M. A. C. SABINO, J. Infraestrutura receptiva para o turismo de observação de aves no Pantanal Sul e Planalto do Bodoquena, Mato Grosso do Sul. **Observatório de Inovação e Turismo – Revista Acadêmica**, v. 3, n. 4, 2007.

PIVATTO, M. A. C. SABINO, J. O turismo de observação de aves no Brasil: breve revisão bibliográfica e novas perspectivas. **Atualidades Ornitológicas**, n. 139, 2007.

WESTERN, D. **Definindo o Ecoturismo.** Ecoturismo: um guia para planejamento e gestão. 1 edição. São Paulo: Senac, 1995.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

**ATLAS E LAMINÁRIO DIDÁTICO DE ANATOMIA VEGETAL COMO APOIO AO ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO BÁSICO**

**Vanessa Koza Kowalski**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM  
vanessakowalski@gmail.com

**Caroline Heinig Voltolini**  
Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada – PGB/UEM

**Maria Eugênia Costa**  
Departamento de Biologia Geral - UEP

### **Introdução**

As aulas práticas têm como principal função despertar e manter o interesse dos alunos, envolver o estudante em investigações científicas, desenvolver a capacidade de resolver problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades (KRASILCHIK, 1986). O objetivo de ministrar aulas práticas é levar o aluno a deixar o seu papel passivo de receptor de informações, para ser o que busca, integra, cria novas informações. O professor passa a ser o que auxilia o aprendiz a procurar e coordenar o que aprende dentro de um esquema conceitual mais amplo (KRASILCHIK, 2000). Esta não é uma questão de sobrepor o ensino experimental ao teórico, mas de tornar a aprendizagem mais interessante e motivadora para os alunos (LIMA, 1999).

A grande dificuldade em desenvolver alguns tipos diferentes de metodologia de ensino é a falta de materiais didáticos apropriados para a Biologia, que passam desde a falta de materiais simples em escolas públicas, como lâminas histológicas, até materiais mais complexos ou de alto custo, como os microscópios comuns.

As lâminas histológicas de material botânico são fundamentais para o estudo da anatomia vegetal, uma vez que nesta área destacam-se as estruturas internas do corpo da planta, sendo, então necessária para uma observação microscópica, dando suporte necessário para estudos da fisiologia, taxonomia, e ecologia. Trata-se, portanto, de uma base para qualquer área da Botânica (RAVEN, 2001).

O objetivo deste trabalho foi confeccionar um Atlas de histologia vegetal e um material didático (laminário), utilizando-se de vegetais de fácil reconhecimento, acesso,



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB

coleta, manuseio, e anatomia didática, com material de baixo custo para posteriormente apresentá-los a professores de Biologia do Ensino médio de Escolas Públicas.

### **Material e Métodos**

Este trabalho ocorreu em duas etapas. A primeira etapa foi a confecção dos Materiais Didáticos Alternativos (Laminário e Atlas de Histologia Vegetal), e a segunda etapa consistiu na apresentação da técnica e o material confeccionado aos professores de Biologia da rede pública.

Foram utilizados vegetais de fácil identificação, acesso e coleta, como aqueles comumente cultivados ou encontrados em jardins ou feiras e supermercados. O material vegetal foi seccionado com auxílio de lâmina de barbear e isopor. Este corte foi submetido ao processo de descoloração em água sanitária. Os cortes foram lavados com água destilada por aproximadamente 2 minutos antes de serem submetidos a coloração Azul de Astra e Fucsina Básica. A coloração com Azul de Astra 0,5% foi feita por 1 minuto, seguida de lavagem com água destilada. Após isso, foi colocada na solução de Fucsina Básica 0,5% por 20 segundos (KRAUS & ARDUIM, 1997).

Para a inclusão da secção utilizou-se de gelatina glicerinada aquecida, sendo colocadas 3 gotas sobre a lâmina, e sobre ela, acomodadas as secções. Após isso, foi depositada sobre o conjunto uma lamínula. Após montadas as lâminas, suas extremidades foram vedadas com esmalte incolor, processo que evita contaminação e desidratação do material.

O atlas produzido contém fotos da planta, fotomicrografias com estruturas apontadas, dicas e métodos de confecção de lâminas. As secções foram fotomicrografadas com fotomicroscópio Olympus 310 C.

Apresentou-se o material a vinte professores de Escolas públicas de Ponta Grossa/PR, seguido de um questionário para avaliação do mesmo. A exposição do material foi feita através de palestra e demonstração prática do assunto.



### Resultados e Discussão

Dentre os táxons analisados, oito apresentaram maior potencial didático para confecção de lâminas e para o atlas (Tab. 1). Em relação ao encontro com professores da Educação Básica todos os participantes quando questionados responderam que utilizariam laminário e atlas como método complementar, pois seria um método que desperta o interesse e curiosidade dos alunos, aproxima-se ao de seu cotidiano, trabalha de forma interessante devido à complexidade do assunto e tratar-se de um material didático de fácil confecção e coleta de material vegetal. A utilização de aulas práticas foi julgado um excelente método, sendo uma alternativa interessante de ensino por permitir analogias, facilitar a compreensão e por comprovar assuntos transmitidos de forma teórica, pois segundo palavras de um professor questionado, “Tudo o que é visto, é mais bem compreendido”. Contudo, Galiuzzi *et al.* (2001) nos mostram que as atividades experimentais são pouco freqüentes, embora permaneça a crença dos professores que, por meio delas, pode-se transformar o ensino de Ciências.

Tabela1. Espécies selecionadas, respectivos órgãos e tecidos analisados

Espécie/Órgão	Órgão	Tecidos/Estruturas
Orquídea Olho-de-Boneca ( <i>Dendrobium</i> sp)	Folha e Raiz	Todos os tecidos
Azaléia ( <i>Rhododendrum</i> sp),	Caule e Folha	Todos os tecidos
Limão ( <i>Citrus</i> sp),	Folha	Todos os tecidos
Feijão ( <i>Phaseolus</i> sp),	Caule e Raiz	Todos os tecidos
Tapete-de-Viúva ( <i>Tradescantia</i> sp)	Folha	Apenas epiderme
Lírio ( <i>Heimerocalis</i> sp)	Caule	Todos os tecidos
Violeta ( <i>Sainpaulia</i> sp)	Folha	Apenas epiderme/tricomas
Ameixa ( <i>Prunus</i> sp).	Folha	Apenas epiderme/tricomas



Figura 1: a-b: Prancha com enfoque na anatomia do caule de azaléia incluída no Atlas Didático confeccionado neste trabalho.

### Conclusão

A confecção de lâminas semipermanentes com materiais vegetais são ótimas opções para incrementar as aulas práticas de Ciências e Biologia, contudo diante dos desafios cotidianos que os professores de Ciências e Biologia de Escolas de Educação Básica enfrentam, muitas vezes não é possível ter acesso a um microscópio. Neste caso como as plantas escolhidas são facilmente encontradas em jardins sugere-se a utilização apenas do Atlas Didático em sala acompanhado das plantas *in vivo* para observação das características morfológicas. Se você tem interesse em ter acesso ao Atlas completo, solicite-o por e-mail para as autoras deste manuscrito.

### Referências

CASTRO, C; MAGALHÃES, M.A.B. Novas Tecnologias para o ensino da ciência. MEC, Brasil, 1979. In KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia** 2. ed.. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1986.

GALIAZZI, M. C; ROCHA, J. M; SCHMITZ, L. C; SOUZA, M. L; GIESTA, S; GONÇALVES, F. P. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa Coletiva como modo de Formação de Professores de Ciências. **Ciência & Educação**. v.7, (2): 249-263, 2001.

KRAUS, J. E.; ARDUIM, M. **Manual Básico de Métodos em Morfologia Vegetal**. Rio de Janeiro: EDUR, 1997.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
**I ENCONTRO DE BIOLOGIA COMPARADA**

De 18 a 21 de outubro de 2016  
Auditório Adelbar Sampaio Bloco F-67

**Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada - PGB**

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia** 2. ed.. São Paulo: Harper & Row do Brasil. 1986 p.35.

\_\_\_\_\_. Reformas e Realidade - o caso do Ensino das Ciências. **São Paulo em Perspectiva**. vol.14 (1) São Paulo, 2000.

LIMA, M. E. C. C; AGUIAR, O. G. Jr; BRAGA, S. A. M. **Aprender Ciências - Um Mundo de Materiais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999.

RAVEN, P. H; EVERT, R. F; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. Guanabara Koogan, 2001.