XXVIII Semana Alto Uruguai do Meio Ambiente (SAUMA)
IV Workshop de Pesquisas do PPG Ecologia

Temas Contemporâneos em Biologia

03 a 05 de setembro de 2019

ANAIS

Organização: Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura e Bacharelado)
Departamento de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ecologia

URI
ERECHIM

PPG *Ecologia* URI

O conteúdo dos textos é de responsabilidade exclusiva dos (as) autores (as).
Permitida a reprodução, desde que citada a fonte

Organização
Tanise Luisa Sausen, Elisabete Maria Zanin, Rodrigo Fornel, Vanderlei Decian

S471t XXVIII Semana Alto Uruguai do Meio Ambiente (SAUMA) (*28. : 2019 : Erechim, RS*)
Temas contemporâneos em biologia [recurso eletrônico] : / Semana Alto Uruguai do Meio Ambiente; IV Workshop de Pesquisas do PPG Ecologia - Erechim, 2019.
1 recurso online.
ISBN 978-85-7892-168-2
Modo de acesso:
<ww.uricer.edu.br/edifapes>
Editora EdiFapes (acesso em: 20 ago. 2019).

Evento realizado na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim.

Com Anais / IV Workshop de Pesquisas do PPG Ecologia

"Organização: Elisabete Maria Zanin, Rodrigo Fornel, Tanise Luisa Sausen, Vanderlei S. Decian"

1. Biogeografia 2. Museu 3. Botânica 4. Gestão ambiental 5. Ecologia 6. Educação ambiental I. Título

CDU: 504.06 (063)

Catalogação na fonte: bibliotecária Sandra Milbrath CRB 10/1278

EDIFAPES

Livraria e Editora
Av. Sete de Setembro, 1621
99.709-910– Erechim-RS
Fone: (54) 3520-9000
www.uricer.edu.br

SUMÁRIO

1-ALOMETRIA ONTOGENÉTICA PÓS-NATAL DA MORFOLOGIA DA CABEÇA DE *Tomodon dorsatus* DUMÉRIL, BIRBRON & DUMÉRIL 1854) E *Thamnodynastes strigatus* GÜNTHER 1858 (SERPENTES: DIPSADIDAE) 7
2-MUSEU DE CIÊNCIAS DA URI – ESPAÇO DE PRÁTICAS EDUCATIVAS 8
3-COLEÇÕES BIOLÓGICAS: IMPORTÂNCIA PARA A CIÊNCIA E PARA A HUMANIDADE 9
4-REGISTRO REPRODUTIVO DE *Micrurus altirostris* (SERPENTE ELAPIDAE) 10
5-SEGUNDO REGISTRO DO BEIJA-FLOR-RUBI (*Clytolaema rubricauda* BODDAERT, 1783) NO INTERIOR DO BRASIL MERIDIONAL E POSSIBILIDADES DE OCORRÊNCIA NA ARGENTINA 11
6-INVENTÁRIO DA AVIFAUNA EM DIFERENTES ESTÁGIOS SUCESSIONAIS NA ESEC DE ARACURI, MUITOS CAPÕES, RIO GRANDE DO SUL 12
7-EFEITO DA FORMAÇÃO FLORESTAL SOBRE A DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DE INSETOS EM RIACHOS 13
8-AVALIAÇÃO DO EFEITO DA SAZONALIDADE SOBRE A DESCONTINUIDADE DE DOSSEL, EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO NORTE DE RIO GRANDE DO SUL 14
9-INVENTÁRIO DE EPÍFITAS FANEROGÂMICAS DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ARACURI, MUITOS CAPÕES, RIO GRANDE DO SUL 15
10-GRUPOS TRÓFICOS FUNCIONAIS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS E SUA RELAÇÃO COM METAIS NO SEDIMENTO 16
11-DIVERSIDADE ARBORESCENTE PRELIMINAR NO CAMPUS DA URI SANTO ÂNGELO – RS 17
12-LEVANTAMENTO DE PLANTAS FRUTÍFERAS EM SANTO ÂNGELO, RS 18
13-FÓRUM DE JUVENTUDE E EDUCAÇÃO EM AGROECOLOGIA 19
14-ETNOESPÉCIES DE ANIMAIS SILVESTRES NATIVOS SÃO MAIS CITADAS QUE AS EXÓTICAS ENTRE CRIANÇAS DA REGIÃO IMEDIATA DE ERECHIM 20
15-TRILHA ECOLÓGICA COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA, NO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL 21
16-BIOMONITORAMENTO: DOS RIACHOS PARA A SALA DE AULA 22
17-(VI)VENDO MELHOR: UMA EXPOSIÇÃO FOTOGRÁFICA COMO DIFUSORA DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO 23
18-PRODUTIVIDADE VEGETAL: APLICAÇÕES PRÁTICAS DE CONCEITOS DE ECOLOGIA DE ECOSSISTEMAS 24

19-RESÍDUOS DE GLIFOSATO ALTERAM O COMPORTAMENTO ANTI PREDATÓRIO EM PEIXES25
20-MODULARIDADE DA FORMA DO CRÂNIO DE *Trinomys albispinus* (RODENTIA: ECHIMYIDAE)26
21-COLEÇÕES BIOLÓGICAS E ACESSO VIRTUAL: CONTRIBUIÇÃO PARA A PESQUISA E A PRESERVAÇÃO DE DADOS.....30
22-MORFOLOGIA COMPARATIVA DE *Micrurus altirostris* E *Micrurus silviae* (SERPENTES ELAPIDAE) 34
23-COMUNIDADE DE AVES NO LESTE DO CENTRO DE ENDEMISMO BELÉM, PARÁ, BRASIL.....38
24-EFEITO DA PRESENÇA DE *Merostachys multiramea* HACK. EM UM FRAGMENTO FLORESTAL NO NORTE DO RIO GRANDE DO SUL.....42
25-EFICIÊNCIA NA UTILIZAÇÃO DE NITROGÊNIO NA ESPÉCIE EXÓTICA INVASORA *Hovenia dulcis*.....46
26-ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS MAMÍFEROS DE PEQUENO, MÉDIO E GRANDE PORTE NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ARACURI, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL 50
27-ARANEOFAUNA EM UM GRADIENTE DE QUALIDADE DE VEGETAÇÃO RIPÁRIA.....53
28-ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE ESPÉCIES NATIVAS EM FRAGMENTOS FLORESTAIS COM INVASÃO DE *Hovenia dulcis* THUNB.....57
29-CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS EM FRAGMENTOS FLORESTAIS DOMINADOS POR BAMBUS 61
30-"SOMBRA E ÁGUA FRESCA": RESPOSTA FOTOSSINTÉTICA EM PLANTAS DE *Eugenia involucrata* DC.....65
31-PLASTICIDADE FENOTÍPICA DA *Ilex paraguariensis* A. ST. HILL. NO PAEAR 69
32-COLEÓPTEROS EDÁFICOS PRESENTES EM UM FRAGMENTO REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA NO NOROESTE GAÚCHO, RS 72
33-FORRAGEAMENTO DO SABIÁ-LARANJEIRA (*Turdus rufiventris*) EM PITANGUEIRAS (*Eugenia uniflora.*) NO CAMPUS DA URI - SANTO ÂNGELO.....76
34-PLANTAS ORNAMENTAIS MAIS UTILIZADAS EM SANTO ÂNGELO, RS 80
35-CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA DO EXTRATO BRUTO DAS FOLHAS DE *Acca sellowiana* (O. BERG) BURRET 84
36-ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Araucaria angustifolia* NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ARACURI 88
37-OCORRÊNCIA DE ANUROFAUNA EM UM REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL 92

38-*Eugenia uniflora* L. E SUA POTENCIALIDADE PARA RECUPERAÇÃO DE FLORESTAS RIBEIRINHAS 96
39-PROGRAMAÇÃO DA REDE GLOBO DE TELEVISÃO TRATA SOBRE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E DOS ECOSSISTEMAS 100
40-TELEVISÃO É A PRINCIPAL FONTES DE INFORMAÇÃO SOBRE MUDANÇA CLIMÁTICA PARA PROFESSORES DA REGIÃO IMEDIATA DE ERECHIM 104
41-FORMAÇÃO DE EDUCADORES EM AGROECOLOGIA – PROMOVENDO SAÚDE E O CUIDADO AMBIENTAL NA REGIÃO IMEDIATA DE ERECHIM, RS 108
42-O CONCEITO DE FLORESTA ENTRE CRIANÇAS DA REGIÃO IMEDIATA DE ERECHIM.....112
43-PROJETO MULTIDISCIPLINAR E INTER PROFISSIONAL 116
44-*Ilex paraguariensis* ST. HIL (ERVA-MATE) RECURSO NATURAL SUSTENTÁVEL, CENÁRIO CIENTÍFICO 121
45-EFEITO REPELENTE DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Cinnamomum cassia* NO CONTROLE DE INSETOS EM GRÃOS ARMAZENADOS EM PLACAS 125
46-TOXICIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Cinnamomum cassia* SOBRE LARVAS DE *Artemia salina* 128
47-CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Cinnamomum cassia* E DO TRANS-CINAMALDEÍDO 132
48-O INSETICIDA DIFLUCHEM ALTERA A MORFOLOGIA DO ORGANISMO MODELO *Artemia salina* (LEACH, 1819).....136
49-CORRELAÇÃO ENTRE DECLIVIDADE MÉDIA EM ÁREAS DE DRENAGEM E ATIVIDADE DA CATALASE EM *Aegla* spp (CRUSTACEA, ANOMURA).....140
50-EFEITO DA SUCESSÃO ECOLÓGICA NA SERAPILHEIRA ACUMULADA E TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO NO PARQUE ESTADUAL DAS ARAUCÁRIAS. 144
51-ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA DE EXTRATOS DE *Piper gaudichaudianum* KUNTH 148
52-AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DA FRAÇÃO AQUOSA DO EXTRATO DAS FOLHAS DE *Acca sellowiana* (O. BERG) BURRET 152
53-ENSAIO TOXICOLÓGICO DA FRAÇÃO N-BUTANOL DE *Acca sellowiana* (BERG.) BURRET FRENTE A *Artemia salina* ACIONADOS COM N-BUTANOL 156
54-A INFLUÊNCIA DA QUALIDADE LIMNOLÓGICA EM HIFOMICETOS AQUÁTICOS EM RIACHOS 160

APRESENTAÇÃO

A "Semana Alto Uruguai do Meio Ambiente" (SAUMA) é um evento consolidado na região de abrangência da URI Erechim, que ocorre periodicamente desde o ano de 1995. A temática da vigésima oitava edição da SAUMA foi "*Temas Contemporâneos em Biologia*" com foco na atuação do profissional biólogo na sociedade atual. O evento teve como proposta norteadora refletir sobre a pluralidade de questões sociais, a partir de uma perspectiva biológica da evolução humana. Juntamente com a XXVIII SAUMA ocorreu o IV Workshop do Programa de Pós-Graduação em Ecologia com a apresentação dos resultados parciais das dissertações dos discentes da turma 2018 do Mestrado em Ecologia.

A integração destes eventos tem como objetivo consolidar o compromisso do Departamento de Ciências Biológicas da URI Erechim com os pilares norteadores da Universidade (ensino, pesquisa e extensão). Os eventos proporcionam uma oportunidade ímpar para a discussão coletiva e colaborativa de temas relacionados à ciência e meio ambiente, tendo em vista que abrange públicos distintos que representam diferentes grupos da sociedade acadêmica e não acadêmica.

A programação do evento abrangeu uma conferência de abertura sobre questões sociais e cooperativos da evolução humana, sete minicursos voltados as áreas de atuação dos cursos de Ciências Biológicas Licenciatura e Bacharelado e uma mesa-redonda com palestrantes de diferentes áreas de formação discutindo a importância do acesso universal a Ciência. No evento foram apresentados 54 trabalhos nas modalidades resumo e trabalho completo submetidos nas áreas temáticas Conservação da biodiversidade; Serviços ecossistêmicos e tecnologias ambientais; Educação e percepção ambiental; Práticas pedagógicas no ensino superior e Coleções biológicas, museus e cultura.

Neste ano, o evento contemplou a premiação dos trabalhos destaque nas categorias graduação e pós-graduação. Os anais da XXVIII Semana Alto Uruguai do Meio Ambiente e Conservação - "*Temas Contemporâneos em Biologia*" apresentam todos os trabalhos que foram apresentados em formato pôster durante o evento.

Comissão Organizadora

ALOMETRIA ONTOGENÉTICA PÓS-NATAL DA MORFOLOGIA DA CABEÇA DE *Tomodon dorsatus* DUMÉRIL, BIRBRON & DUMÉRIL 1854) E *Thamnodynastes strigatus* GÜNTHER 1858 (SERPENTES: DIPSADIDAE)

Luan Felipe Stein[1], Rafaela Martinelli da Costa [2] e Rodrigo Fornel[3]

[1] Graduado, Ciências Biológicas Licenciatura, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 Erechim – Rio Grande do Sul - E-mail: luanfelipe2106@gmail.com
[2] Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 Erechim – Rio Grande do Sul - E-mail: rafaela__th@hotmail.com
[3] Professor, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 Erechim – Rio Grande do Sul - E-mail: rodrigofornel@uricer.edu.br
Agências de Fomento: CNPq, CAPES.

A alometria estuda como ocorre as mudanças nas proporções de estruturas em relação a partes de um organismo como um todo. Alometria tem como característica levar em conta a variação do tamanho do organismo, determinando em quais traços ocorreu alteração da forma. Já a Ontogenia é um ramo da alometria que estuda as alterações em um organismo em desenvolvimento embrionário. As características alométricas e ontogenéticas, possuem limitações quando estas evoluem, apresentando aspectos ontogenéticos com pouca diversificação. Mas levando em consideração que quando as restrições alométricas são impostas a ontogenia as características evolutivas começam a se assemelhar entre grupo próximos. Este trabalho teve como objetivo explorar a trajetória alométrica pós-natal nas escamas cefálicas das serpentes *Tomodon dorsatus* e *Thamnodynastes strigatus* sendo que ambas pertencem a família Dipsadidae. Para isso, foi testada a hipótese de que as duas espécies teriam a mesma trajetória alométrica devido à restrição filogenética ou serem próximas em termo de parentesco. A amostragem dos animais foi proveniente da coleção científica do Museu Regional do Alto Uruguai da URI de Erechim-RS. Os exemplares passaram por uma revisão taxonômica, observando a coloração em tonalidade azul-anegrada da boca em *To. dorsatus* e a coloração com tonalidade rosada em *Th. strigatus*. Os animais foram fotografados nas vistas dorsal, ventral e lateral da região cefálica com uma câmera digital com auxílio de um suporte na distância de 18cm. Foi utilizado um total de 44 espécimes (*To. dorsatus* N = 21 e *Th. strigatus* N = 23). Foram digitalizados marcos anatômicos homólogos nas fotos, os quais foram sobrepostos pela sobreposição generalizada de Procrustes (GPA). Foi feita uma regressão dentro de cada espécie e em cada vista cefálica com os resíduos de forma sobre o tamanho do centroide log transformado, com a finalidade de testar o efeito alométrico. Já os resíduos de forma foram usados para comparar as trajetórias ontogenéticas e a significância da diferença entre as trajetórias foi avaliada com um teste de permutação. Todas estas análises foram realizadas com o programa MorphoJ. Como resultado pode-se observar que apenas a vista dorsal de *To. dorsatus* apresentou resultado significativo para alometria. No entanto, a regressão da forma pelo tamanho indicou trajetórias alométricas distintas para as duas espécies. Muitos fatores ecológicos podem contribuir para a mudança morfológica destes animais, tais como a ecologia alimentar, hábitos de vida e dentição (opistóglifa). Concluiu-se que apesar de não haver alometria significativa na forma das escamas cefálicas para *To. dorsatus* e *Th. strigatus*, os escores da variação da forma sugerem que as mudanças nas trajetórias ontogenéticas no desenvolvimento pós-natal da cabeça das duas espécies diferem para as vistas dorsal e lateral.

Palavras-chave: Squamata, escamas cefálicas, morfometria geométrica, alometria evolutiva

MUSEU DE CIÊNCIAS DA URI – ESPAÇO DE PRÁTICAS EDUCATIVAS

Chaiane Teila Iaeger[1], Ângela Skrzypek Chaves[1] e Elisabete Maria Zanin [2]

[1] Mestre em Ecologia, Museu de Ciências da URI – MuRAU, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Campus de Erechim, CEP 99709-910 Erechim – RS - E-mail: chaianeiaeger@uricer.edu.br
[2]Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Campus de Erechim.

Museus são mais do que locais para "guardar coisas velhas", constituem-se em espaços dinâmicos que têm entre suas funções a difusão de conhecimento, justamente por guardarem o patrimônio de diferentes regiões e culturas. Os museus são espaços propícios para atividades de extensão, complementando dessa forma, o ensino formal que ocorre em sala de aula. São também difusores de conhecimento para a comunidade em geral, demonstrando assim o seu papel social e educacional. Em se tratando de museus de Ciências têm o papel de popularizar a ciência, fazendo com que seu público compreenda aspectos técnicos de uma forma mais simples e criativa, apontando dessa forma para seu caráter didático. Neste contexto, durante o primeiro semestre do ano de 2019, além da exposição permanente, diversas atividades educativas e culturais foram realizadas no Museu de Ciências da URI – MURAU, contemplando um público de diferentes faixas etárias e níveis escolares. Do total de 907 visitas ao museu no período de março a julho de 2019, 72% das visitas foram alunos da rede de educação básica, 9% alunos do ensino médio e 19% do ensino superior. As principais atividades realizadas foram visitas guiadas à exposição permanente (público de 480 pessoas), visitas mediadas, sobre um tema específico (público de 116 pessoas), atividades lúdicas da tipologia jogos (público de 65 pessoas), oficinas temáticas (público de 25 pessoas) e aulas práticas complementares aos estudos teóricos desenvolvidos em aula (público de 221 pessoas). Identificou-se um ponto comum em todas as atividades realizadas no Museu de Ciências. Esta se constituiu na oportunidade de esclarecer fatos e conhecimentos provenientes do folclore popular, nem sempre calçados em fundamentos científicos. A base para a comunicação nos museus são as coleções, os exemplares e objetos que fazem parte de seu acervo e exposições. Nos Museus de Ciências as coleções permitem discutir aspectos que vão, além da simples apresentação de seus exemplares, devidamente tombado em coleções. Permitem refletir sobre a conservação do meio ambiente, sustentabilidade ambiental e metodologias de restauração e recuperação de áreas naturais. Sendo assim, apesar dos museus de Ciências serem um meio de educação não formal, são importantes para a "alfabetização científica" de cidadãos e alunos, além de ampliadores do conhecimento relacionado ao meio ambiente.

Palavras-chave: mediação, museu, ciência, MuRAU.

COLEÇÕES BIOLÓGICAS: IMPORTÂNCIA PARA A CIÊNCIA E PARA A HUMANIDADE

Maycon Alexandri[1], Natalia de Maman[1] e Nicole Stanisçuaski[1]

[1]Aluno de Graduação, Ciências Biológicas, URI Campus de Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 Erechim - RS - E-mail: nataliademaman@hotmail.com

A falta de cuidados na relação homem-natureza vem gerando diversos impactos negativos, destruindo grandes áreas naturais e causando a perda de espécies endêmicas. Desta forma, as coleções biológicas tornam-se importantes para o conhecimento e divulgação cientifica para a comunidade acadêmica e geral. As coleções biológicas reúnem, de maneira geral, exemplares da biodiversidade, organizados de modo a fornecer informações sobre a procedência, coleta e identificação de cada um de seus espécimes. As coleções biológicas são definidas como a base do conhecimento biológico e cultural sobre determinada região e as espécies que nela estão inseridas, sendo preservadas em museus. Dentre as diversas coleções biológicas possíveis que podem ser usadas para atividades didáticas, podemos citar a Coleção Entomológica, a qual abriga exemplares da classe Insecta e a Coleção Botânica, que abriga exemplares de espécies botânicas, podendo estas serem vivas ou conservadas. Tais coleções possuem importância nos espaços acadêmicos, escolares, núcleos de educação ambiental, visando divulgação científica e conhecimento da flora e também a importância relacionada ao papel chave que os insetos desempenham nos diferentes ecossistemas. Assim, as coleções biológicas têm um papel particular e importantíssimo para mitigar a perda da biodiversidade. Uma forma de mitigação da perda da diversidade é o arquivo histórico-ambiental em que as coleções se constituem. Além disso, servem como uma ferramenta didática importante na formação de estudantes de diferentes níveis. Para tanto, as coleções devem reunir condições básicas e essenciais para o estudo e desenvolvimento científico e tecnológico, além de serem adequadamente mantidas e de fácil acesso à comunidade em geral.

Palavras-chave*:* coleções entomológicas, coleções botânicas, divulgação científica, metodologia ativa.

REGISTRO REPRODUTIVO DE *Micrurus altirostris* (SERPENTE ELAPIDAE)

Rafaela Martinelli da Costa [1] e Jorge Reppold Marinho [2]

[1] Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 Erechim – Rio Grande do Sul - E-mail: rafaela__th@hotmail.com
[2] Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 Erechim – Rio Grande do Sul - E-mail: jreppold@uricer.edu.br
Agências de Fomento: CAPES.

A família Elapidae é dividida em dois gêneros (*Leptomicrurus* e *Micrurus)*, amplamente distribuídas pela África, Ásia Meridional e Austrália. Nas Américas habitam as Corais verdadeiras como representantes dessa família, nome referente a coloração vermelha com anéis negros intercalados ou marginados de branco ou amarelo, coloração constante tanto dorsalmente como ventralmente. Podemos destacar como principais características da família Elapidae a dentição Proteróglifa, que se constituiu de um par de dentes maxilares maiores e fixos na parte anterior da boca, potentes inoculadores de peçonha, sendo essa uma das mais letais do planeta, com ação essencialmente neurotóxica. As serpentes do gênero *Micrurus* possuem a cabeça em formato oval com grandes placas simétricas, não apresentam um órgão sensível ao calor (fosseta loreal) sendo essa característica das serpentes peçonhentas. Possuem um pescoço não pronunciado com musculatura cervical desenvolvida e adaptada para a escavação, corpo liso recoberto por escamas lisas e cauda curta e roliça. Possuem reprodução ovípara os seus ovos podem ser encontrados em baixo de troncos velhos ou dentro de formigueiros, de uma forma geral a literatura descreve desovas de um a sete ovos, também ocorre em muitos casos a presença de atrésicos, ou seja, ovos com problema no desenvolvimento do embrião, constituído basicamente por uma massa dura de vitelo. O presente estudo descreve o registro de uma fêmea de *Micrurus altirostris* tombada em coleção cientifica que possuía oito ovos, sendo um atrésico e sete ovos viáveis. O exemplar de tombo (MCN-6611) da coleção cientifica da Fundação Zoobotânica é proveniente do Parque Saint' Hilaire do município de Viamão- RS coletada no ano de 1977, possui um Comprimento Total (CT= 700mm), Comprimento rostro-cloacal (CRC= 660mm) e Comprimento Caudal (CC= 40 mm). O primeiro ovo possuiu um comprimento (1°= 15mm), sendo esse o atrésico, em seguida os demais ovos viáveis com os comprimentos de (2°=30mm; 3°=30mm;4°= 25mm; 5°=25mm; 6°=30mm; 7°=25mm e 8°=30mm). De uma forma geral é comum encontrar em coleções cientificas exemplares fêmeas com ovos, devido a reprodução sazonal do gênero *Micrurus* e a ectotermia das serpentes, as mesmas são mais ativas nos meses mais quentes do ano, assim os exemplares coletados nos meses mais quentes e consequentemente os meses de maior atividades dessas espécies aumentam a incidência do registro de fêmeas com ovos nas coleções cientificas.

Palavras-chave: Desova. Micrurus altirostris. Reprodução.

SEGUNDO REGISTRO DO BEIJA-FLOR-RUBI (*Clytolaema rubricauda* BODDAERT, 1783) NO INTERIOR DO BRASIL MERIDIONAL E POSSIBILIDADES DE OCORRÊNCIA NA ARGENTINA

João Vitor Perin Andriola[1], Amanda Perin Marcon[2] e Jorge Reppold Marinho [3]

[1]Aluno de Graduação, Laboratório EcoFauna, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Avenida Sete de Setembro, 1621 - Fátima, CEP 99709-910, Erechim, RS, Brasil. E-mail: jvandriola@gmail.com
[2] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia, Avenida Bento Gonçalves, CEP 91540-000, Porto Alegre, RS, Brasil.
[3]PPG Ecologia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Avenida Sete de Setembro, 1621 - Fátima, CEP 99709-910, Erechim, RS, Brasil.

O beija-flor-rubi (*Clytolaema rubricauda* Boddaert, 1783) pode ser encontrado em áreas de floresta litorânea e capoeiras serranas, por vezes associada a florestas com araucária e campos rupestres, podendo frequentar jardins e bananais. Endêmica da Mata Atlântica, a espécie está associada, no Sul, às regiões próximas à Serra do Mar e ao litoral, sendo dominante entre os beija-flores em parreiras naturais de brinco-de-princesa (*Fuchsia* sp). Um indivíduo de *C. rubricauda* foi registrado durante a manhã, no dia 28 de janeiro de 2018, na borda de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, município de Ponte Serrada, Santa Catarina, Brasil (26°51'49.59"S, 52°0'35.86"O). No local, havia uma grande movimentação de aves e primatas devido à presença de uma árvore em frutificação. O indivíduo pousou em frente ao observador e, após permitir alguns poucos registros fotográficos, afastou-se. Os registros de *C. rubricauda* em áreas de Floresta com Araucária na região Sul do Brasil são escassos, restritos a oito localidades no topo da Serra do Mar, pertencentes aos municípios de Antonina, Campina Grande do Sul, Curitiba, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul (Paraná), Campo Alegre, Rio Negro do Sul e Urubici (Santa Catarina), sendo até então desconhecida a presença da espécie em áreas acima de 500m de altitude no interior da Região. O limite Oeste até então conhecido, na região Sul do Brasil, é o registro de Meyer (2016), no município de Salete, Santa Catarina, com altitudes também em torno de 500m, e estando a aproximadamente 200 km a Leste do registro aqui tratado. A presença da espécie em tais coordenadas, distantes 160 km da fronteira com a Argentina, sugere a presença da espécie neste país, onde é tratada como ausente. Ao longo do ponto de registro até a fronteira com o país vizinho há a presença de grandes maciços florestais, como a Floresta Nacional de Guatambu e o Parque Estadual do Turvo, podendo estes funcionarem como corredores para a espécie até a divisa.

Palavras-chave: biogeografia; expansão de distribuição; Trochilidae.

INVENTÁRIO DA AVIFAUNA EM DIFERENTES ESTÁGIOS SUCESSIONAIS NA ESEC DE ARACURI, MUITOS CAPÕES, RIO GRANDE DO SUL

Edivânia Navarini Bampi[1], João Vitor Perin Andriola[1], Iagan Brunelo, Patricia Laís Lamera[1], Jorge Reppold Marinho[2]

[1]Aluna de Graduação, Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910, Erechim - RS - E-mail: edivaninhabampi@hotmail.com
[2]Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910, Erechim - RS

O Brasil apresenta uma das mais ricas avifaunas do mundo, com uma estimativa de mais de 1.690 espécies, sendo que cerca de 10 % destas é endêmica do Brasil. As intervenções humanas, como as alterações da vegetação e a perda de hábitats afetam de forma significativa as espécies de aves que habitam os ecossistemas brasileiros, e representam grande ameaça à variedade biológica da Terra, além de intervir na formação e na distribuição da avifauna. O presente trabalho teve por objetivo o estudo da diversidade de aves presentes na Estação Ecológica (ESEC) de Aracuri, fornecendo informações sobre a diversidade de espécies presentes em diferentes estágios sucessionais. A ESEC de Aracuri é uma Unidade de Conservação (UC) Federal de proteção integral, localizada no município de Muitos Capões/RS e inserida no bioma Mata Atlântica. Atualmente, é considerada um importante refúgio para a fauna da região, concentrando um considerável número de espécies e garantindo a conservação de uma amostra da Floresta Ombrófila Mista nesta região. O estudo ocorreu entre os dias 28 de abril e 1º de maio de 2019, nos três estágios sucessionais presentes no interior da UC, sendo eles inicial, intermediário e avançado. A observação e identificação das espécies ocorreu *in situ*. Para o monitoramento da avifauna, os ambientes da área de estudo foram percorridos a pé em velocidade constante por um período mínimo de quatro horas diárias, intensificadas no início da manhã. As espécies encontradas foram registradas em caderneta de campo, utilizando a metodologia de Listas de Mackinnon. Sempre que possível, gravações e registros fotográficos foram realizadas para documentação ou confirmação posterior de algumas espécies crípticas. Foram registradas 98 espécies de aves, pertencentes a 37 famílias, sendo Furnariidae a mais abundante (n = 11), seguida de Thraupidae (n = 8), Accipitridae e Tyrannidae (n = 6). Foi detectada a presença de *Amazona pretrei* nos fragmentos mais conservados da UC, espécie a qual encontra-se ameaçada de extinção a nível mundial. Além de *A. pretrei*, a presença de *Picumnus nebulosus*, *Piculus aurulentus*, *Clibanornis dendrocolaptoides*, *Leptasthenura setaria* e *Cyanocorax caeruleus* (espécies enquadradas na categoria Quase Ameaçada pela IUCN) demonstra a importância da ESEC como área de refúgio para estes animais. Algumas espécies, como *Geranospiza caerulescens*, *Micrastur semitorquatus* e *Synalaxis ruficapilla* (de hábitos majoritariamente florestais) foram registradas exclusivamente nas áreas com estágio avançado de sucessão. Em contrapartida, espécies de hábitos mais generalistas e com capacidade de ocupar ambientes alterados, como *Sicalis flaveola*, *Vanellus chilensis*, *Agelaioides badius* e *Heterospizias meridionalis*, foram encontradas apenas nas áreas de estágio inicial, demonstrando a capacidade do grupo como indicadores de qualidade ambiental. Foram registradas no interior da ESEC, também, espécies de elevado interesse cinegético na região, como *Crypturellus obsoletus* e *Penelope obscura*. Desta forma, conclui-se que a ESEC de Aracuri é um importante reduto para a conservação da avifauna local, abrigando espécies ameaçadas de extinção, e também grupos de interesse cinegético. A presença de espécies sensíveis a modificações no ambiente demonstra a integridade dos estágios sucessionais avançados da UC, e pode ser utilizada como indicador da qualidade das áreas em questão.

Palavras-chave: *Amazona pretrei*; Floresta Ombrófila Mista; Sucessão Ecológica; Unidade de Conservação.

EFEITO DA FORMAÇÃO FLORESTAL SOBRE A DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DE INSETOS EM RIACHOS

Thaís Carla Oelke[1], Lucas Eugenio Fontana[2], Luiz Ubiratan Hepp[1]

[1]Departamento de Ciências Biológicas, URI Erechim, Av. Sete de Setembro, 1621, CEP: 99709-910- Erechim, RS - E-mail: thaisoelke@yahoo.com.br
[2]Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis,SC
Agências de Fomento: CNPq (Edital Universal 01/2016 Processo nº 421632/2016-0)

Os macroinvertebrados bentônicos são organismos de diferentes grupos taxonômicos com ampla distribuição e abundância nos ambientes aquáticos. Dentre estes organismos, os insetos são os mais abundantes, e as ordens Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera estão entre as mais diversas. A estrutura e composição da comunidade de insetos aquáticos pode ser influenciada por diferentes fatores como alterações antrópicas e variação nas características físicas e químicas da água. Em riachos florestados de pequena ordem, o sombreamento limita a produtividade primária, desta forma, a vegetação ripária é a principal fonte de energia nestes ambientes. Assim, o aporte de matéria orgânica alóctone é fundamental para manutenção das comunidades de insetos aquáticos nestes ambientes. Nos últimos anos, a introdução e invasão de plantas exóticas, está contribuído com a perda de biodiversidade em diversos ecossistemas, além de gerar alterações na ciclagem de nutrientes do solo e mudanças na qualidade dos ambientes aquáticos. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes formações florestais sobre a abundância relativa de larvas de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera em riachos. Os insetos foram coletados insetos em três riachos localizados no município de Erechim/RS. Cada um dos riachos apresenta diferentes tipos de formações florestais: um riacho com vegetação ripária nativa (riacho nativo), um riacho com vegetação ripária com alta densidade de *H. dulcis* (riacho de *H. dulcis*) e um riacho com vegetação ripária composta majoritariamente por plantio de *Pinus* (riacho de *Pinus*). As coletas dos insetos aquáticos ocorreram mensalmente (abril a junho de 2019) com uma rede D (malha de 500 µm). Em cada coleta mensal, foram realizadas três varreduras por trecho de riacho, com um esforço amostral de 1 minuto. Após as coletas, os organismos foram triados e identificados até nível taxonômico de ordem. Foram amostrados um total de 1.034 larvas de insetos, sendo Ephemeroptera a mais abundante (58,4% do total), seguida por Trichoptera (24,2%) e Plecoptera (17,4%). O riacho de *Pinus* apresentou maior abundância (39,7% do total), seguido pelo riacho de *H. dulcis* (33,7%) e pelo riacho nativo (26,6%). O mês de maio foi observado a maior abundância dos insetos (50,0% do total), seguido por junho (30,5%) e abril (19,5%). Ephemeroptera foi mais abundante no riacho de *Pinus* (49,8% do total), enquanto Plecoptera foi mais abundante no riacho de *H. dulcis* (52,7% do total) e Trichoptera foi mais abundante no riacho nativo (44,8% do total). A ordem Trichoptera mostrou-se mais sensível a presença de espécies exóticas na vegetação ripária. Com isso, nossos resultados indicam que a presença de espécies exóticas na zona ripária são fatores importantes da estruturação das comunidades de insetos aquáticos.

Palavras-chave: Vegetação nativa, Hovenia dulcis, Pinus sp., espécies exóticas e invasoras, bioindicadores.

AVALIAÇÃO DO EFEITO DA SAZONALIDADE SOBRE A DESCONTINUIDADE DE DOSSEL, EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO NORTE DE RIO GRANDE DO SUL

Marcelle Cristina Strapasson[1], Victor Sassi[1], Vanderlei Secretti Decian[2]

[1]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910, Erechim- RS- E-mail: victor_sassi@outlook.com
[2]Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Agências de Fomento: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim.

Os objetivos deste trabalho foram comparar sazonalmente a descontinuidade de dossel e luminosidade junto ao fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Parque Natural Municipal Longines Malinowski no Município de Erechim - RS. Este fragmento pertence ao Bioma Mata Atlântica, e constitui-se numa região de transição fitoecológica entre a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista. Os pontos amostrais se constituíram em um total de 30 pontos, distribuídos no PNMLM, onde foram mensurados, sazonalmente nas transições verão/outono, outono/inverno, inverno/primavera e primavera/verão, os dados de descontinuidade de dossel. Os mesmos foram instalados no mês de março de 2018, com a finalidade de revisita e coleta sazonal dos dados, distribuídos sempre a 20 metros de distância da borda das trilhas existentes no interior do parque e distribuídos a uma distância mínima de 30 metros entre os pontos. Para avaliar a descontinuidade de dossel foram realizadas fotografias hemisféricas nos pontos amostrais, utilizando câmera digital de alta resolução, acoplada em lente olho de peixe Rainox 180º e posteriormente analisadas em programa Gap Light Analyzer (GPA), determinando o percentual (%) de abertura do dossel. Para avaliar as diferenças entre as estações do ano e a descontinuidade de dossel, foi realizada uma ANOVA *one-way*, seguida de teste de TUKEY para verificação de significância ($p<0,05$), no ambiente estatístico R. A descontinuidade de dossel apresentou valores positivos nas estações de outono/inverno e inverno/primavera, sendo que, ao final deste período, a maioria dos indivíduos esteve desprovida de folhas. Este pico reflete a perda de folhas pelas espécies decíduas presentes no dossel. Porém, não diferiu entre si as transições de Verão/Outono para Primavera/Verão e entre a transição Outono/Inverno e Inverno/Primavera ($p>0.05$), demonstrando que o fragmento apresenta maior entrada de luz no período do Outono/Inverno e Inverno/Primavera devido à deciduidade de espécies que compõem a Floresta Ombrófila Mista, que no período de frio facilita a entrada de luz. Ao analisar a variância, observa-se que houve diferença significativa entre os períodos de transição das estações entre Verão/Outono com Outono/Primavera e Inverno/Primavera, quando se trata da descontinuidade de dossel ($F: (3;116)\ 164,30$ $p<0.05$). Observou-se com o trabalho que há diferenças nos valores de descontinuidade de dossel no fragmento de Floresta Ombrófila Mista, o que corrobora com a hipótese de que a estrutura florestal e suas variáveis são influenciadas pelas variáveis de pluviosidade e temperatura.

Palavras-chave: Estações do Ano, Gestão Ambiental, Conservação da Biodiversidade.

INVENTÁRIO DE EPÍFITAS FANEROGÂMICAS DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ARACURI, MUITOS CAPÕES, RIO GRANDE DO SUL

Iagan Tussi Brunelo[1], João Vitor Perin Andriola[1] e Victor Sassi[1]

[1]Aluno de Graduação, Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910, Erechim - RS - E-mail: 052667@aluno.uricer.edu.br

Epífitas são definidas como plantas as quais utilizam-se de forófitos como apoio para desenvolverem-se, sem manter qualquer contato com o solo. O epifitismo é uma relação de comensalismo, ou seja, a presença das espécies epífitas é indiferente para o forófito que as contém, não retirando destes nenhum tipo de recurso. O domínio Mata Atlântica comporta aproximadamente 3300 espécies de epífitas, das quais 22,5% encontram-se inseridas na fitofisionomia de Floresta Ombrófila Mista. Na maior parte das regiões inseridas na fitofisionomia de Floresta Ombrófila Mista, as epífitas fanerogâmicas são subamostradas, e não se conhece a totalidade de espécies do grupo, em geral devido à erros de suficiência amostral. Neste sentido, nosso estudo tem o objetivo de realizar um levantamento das espécies de epífitas fanerogâmicas na Estação Ecológica (ESEC) de Aracuri, situada no município de Muitos Capões, Rio Grande do Sul. A região encontra-se inserida no domínio dos Campos do Planalto das Araucárias, e é composta por um mosaico de transição entre Floresta Ombrófila Mista e Campos de Altitude. No interior da ESEC, encontram-se diferentes estágios de sucessão vegetal, indo do estágio inicial até o avançado, este último caracterizado por uma floresta antiga e consolidada. Para o inventário das epífitas fanerogâmicas do local, utilizou-se a metodologia de caminhamento, percorrendo trilhas pré-existentes na ESEC e observando toda a extensão dos forófitos periféricos à trilha, de modo a realizar uma busca visual pelas espécies existentes. Sempre que possível, os indivíduos foram registrados com câmera DSLR e lente teleobjetiva. Foram registradas 17 espécies de epífitas vasculares, distribuídas em quatro famílias, sendo Orchidaceae a mais rica, com oito espécies (*Acianthera dutrae, A. hygrophila, Bulbophyllum regnellii, Capanemia adelaide, C. micromera, Coppensia bifolia, C. hookeri* e *Gomesa concolor*) seguida de Bromeliaceae, com cinco espécies (*Aechmea recurvata, Tillandsia aeranthos, T. recurvata, T. stricta* e *T. usneoides*), Cactaceae (*Lepismium cruciforme* e *L. houlletianum*) e Piperaceae (*Peperomia tetraphylla* e *P. trineura*), ambas com duas espécies. Estes resultados corroboram com os apresentados em outros estudos similares realizados na mesma fitofisionomia, os quais compilam um grande número de levantamentos de epífitas e conclui que, no domínio mata atlântica, as famílias Orchidaceae e Bromeliaceae (respectivamente) apresentam as maiores riquezas de espécies dentre as epífitas. Com os resultados alcançados, nosso estudo traz os primeiros dados correspondentes à flora de epífitas fanerogâmicas para a ESEC de Aracuri, contribuindo com o conhecimento acerca da distribuição das espécies registradas no local.

Palavras-chave: Bromeliaceae; Cactaceae; ecologia; epifitismo; Orchidaceae.

GRUPOS TRÓFICOS FUNCIONAIS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS E SUA RELAÇÃO COM METAIS NO SEDIMENTO

Gabriela Schultz da Silva[1,], Cristiane Biasi[2], Luiz Ubiratan Hepp[2,] e Rozane Maria Restello[2]

[1,]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI Erechim), Avenida Sete de Setembro 1621, Erechim (CEP:99709-910), Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: gabi_schultz1@outlook.com
[2]PPG Ecologia, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI Erechim), rrozane@uricer.edu.br
Agências de Fomento: FAPERGS, CNPq (Nº. 409685/2016-0).

Os sedimentos límnicos possuem a capacidade de acumular metais e outros poluentes, em geral oriundos de atividades antrópicas. As práticas agrícolas são apontadas como um dos principais meios de degradação dos ecossistemas aquáticos. Os metais provenientes destas práticas podem atuar como prováveis agentes de poluição na coluna d'água, afetando a comunidade bentônica. O objetivo deste trabalho foi avaliar as relações entre as características químicas do sedimento com os grupos tróficos funcionais de macroinvertebrados bentônicos em riachos no norte do Rio Grande do Sul. Os organismos foram coletados com um amostrador Surber em riachos < 3ª ordem, considerados naturais e agrícolas, e identificados até nível taxonômico de família. Em cada riacho foram coletadas amostras de sedimento com auxílio de um Corer a uma profundidade < 10 cm. As amostras foram secas e peneiradas para separação da fração granulométrica destinada a extração dos metais. Foi determinado o pH e quantificado a matéria orgânica do sedimento. Uma Análise de Correspondência Canônica (CCA) foi utilizada para avaliar a relação entre as características dos sedimentos e a distribuição dos grupos tróficos funcionais de macroinvertebrados. Foram coletados 4.403 organismos distribuídos em 9 ordens, sendo Trichoptera a mais abundante com 1.663 organismos (37,7%), seguida por Diptera 1.258 organismos (35%). Chironomidae e Hydropsychidae corresponderam às famílias mais abundantes, com 1088 (24,7%) e 945 (21,4%) indivíduos respectivamente. Os riachos considerados agrícolas apresentaram maior abundância, 2.801 organismos (63,6%). A maior riqueza foi observada em um riacho natural, com 21 *taxa*. O grupo trófico funcional mais abundante foi coletor-catador (68%), seguido de coletor-filtrador (32%). A CCA explicou 80% da variação dos dados. O primeiro eixo explicou 65% da variação e o segundo 15% da variação dos dados. Os coletores-filtradores e fragmentadores foram relacionados positivamente com os metais manganês e cromo. Os predadores foram relacionados positivamente com cobre e matéria orgânica e os raspadores, negativamente com a presença de ferro e pH. Nos riachos naturais a maior abundância foi do grupo coletor-filtrador. Esse resultado indica que a abundância dos grupos tróficos funcionais está ligada ao grau de resistência e tolerância dos organismos. A disponibilidade de alimento é um fator que controla a ocorrência e abundância de espécies, fazendo com que a comunidade permaneça num determinado ambiente, pois essas, refletem a qualidade e a variedade da matéria gerada pela vegetação ripária, que podem também alterar a abundância e a riqueza dos organismos presentes. Diante disso, a manutenção e conservação da vegetação ripária nos ecossistemas aquáticos é de grande importância, pois sua retirada interfere no maior aporte de metais e consequentemente, na composição dos grupos tróficos funcionais de macroinvertebrados bentônicos.

Palavras-chave: Insetos aquáticos. Vegetação Ripária. Sedimento.

DIVERSIDADE ARBORESCENTE PRELIMINAR NO CAMPUS DA URI SANTO ÂNGELO - RS

Jordana Gabriele Vettorato[1], Guilherme Mendes Manske[2] e Nilvane T. Ghellar Müller[3]

[1]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo, Caixa Postal: 184, CEP: 98802-470 Cidade: Santo Ângelo. Estado: RS E-mail: jordana_gvettorato@hotmail.com
[2]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo.
[3] Professora da Sociedade Educacional Três de Maio - SETREM

A arborização presente nos fragmentos urbanos de Mata Atlântica e nas cidades como um todo, sofre pressões antrópicas, perdendo espaço, principalmente, para construções. No entanto, desempenha vários papéis importantes associados ao meio ambiente e a sociedade, realizando funções ecológicas de grande relevância, tais como, manutenção da temperatura, sequestro de carbono, entre outras. Nesse sentido, com a redução constante dos fragmentos de mata, se fazem necessários mais estudos sobre a diversidade arbórea e sua importância nas áreas urbanas. Assim, este estudo objetivou levantar a diversidade preliminar arbórea presente no Campus da URI - Santo Ângelo. O levantamento arbóreo preliminar foi realizado no Campus da URI – Santo Ângelo, entre os meses junho e setembro de 2018, localizado entre as coordenadas geográficas 28°16'38.5"S e 54°16'13.9"O, perímetro urbano deste município, Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Zona fisiográfica das Missões. A amostragem para o desenvolvimento do trabalho consistiu na identificação e quantificação das espécies vegetais arborescentes do Campus através do método de caminhamento, onde se percorreu toda a sua área de abrangência. A identificação das espécies e famílias botânicas se deu com o auxilio de bibliografia especializada. Através do levantamento preliminar foram encontrados 151 indivíduos, distribuídos em 13 famílias e 35 espécies. As famílias com maiores números de indivíduos foram Fabaceae (39 indivíduos, 25,8%) seguida de Bignoniaceae (29 indivíduos, 19,2 %), Meliaceae (23 indivíduos, 15,2%), Myrtaceae (18 indivíduos, 11,9%), Arecaceae (14 indivíduos, 9,2%), Proteaceae (10 indivíduos, 6,6%), Araucariaceae (5 indivíduos, 3,3%), Rosaceae (4 indivíduos, 2,6%), Malvaceae (4 indivíduos, 2,6%), Rutaceae (2 indivíduos, 1,3%), Lauraceae (1 indivíduo, 0,6%), Platanaceae (1 indivíduo, 0,6%), e Cupressaceae (1 indivíduo, 0,6%). E, entre as espécies encontradas, pode-se destacar o Cedro (*Cedrella fissilis*, 21 individuos, 14%), a Tipuana (*Tipuana tipu*, 17 indivíduos, 11%), o Jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*, 10 indivíduos, 7%), a Pitanga (*Eugenia uniflora*, 07 indivíduos, 5%), a Pata de vaca (*Bauhinia variegata*, 09 indivíduos, 6%), o araçá (*Psidium cattleianum, 08 indivíduos, 5%)*, o ipê roxo (*Handroanthus impetiginosus, 08 individuos, 5%)*, o ipê amarelo (*Handroanthus albus, 11 indivíduos, 7%)*, o Ingá (*Inga edulis*, 10 indivíduos, 6,5%*)*, Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*, 11 individuos, 7%*)* e a Grevilha (*Grevillea robusta, 10 indivíduos, 6,5%)*, como as mais representativas, em número de indivíduos. Em diversos trabalhos realizados na região sul do Brasil em centros urbanos foi encontrado resultados similares, onde aparecem essas famílias e espécies, corroborando com o presente estudo, embora seja preliminar. Sugere-se a adoção de boas práticas de manejo no local, para a conservação adequada da vegetação, e melhoria da qualidade de vida da população. Além disso, se faz preciso mais saídas a campo, em um período maior de tempo, para identificar a diversidade arbórea por inteira do Campus da URI Santo Ângelo.

Palavras-chave: Arborização Urbana. Noroeste Gaúcho. Qualidade de vida.

LEVANTAMENTO DE PLANTAS FRUTÍFERAS EM SANTO ÂNGELO, RS

Gabriela Vianna[1], Marceli Raquel Burin[2], Jordana Gabriele Vettorato[3], Guilherme Mendes Manske[4], e Nilvane T. Ghellar Müller[5].

[1]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo, Caixa Postal: 184, CEP: 98802-470 Cidade: Santo Ângelo. Estado: RS
[2]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo.
[3]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo
[4]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo. E-mail: guimanske@gmail.com
[5] Professora da Sociedade Educacional Três de Maio - SETREM

O plantio de árvores frutíferas caracteriza a paisagem, apresentando bela floração além da produção de frutos, que atraem animais principalmente pássaros, tornando a paisagem mais natural e agradável. Uma árvore plantada no local adequado é capaz de nos fornecer o frescor de uma sombra, a beleza das folhas e flores, barreira ao vento frio, suavizar o barulho, e, além de tudo, ter importância ecológica fundamental na preservação da fauna e flora. Assim, este trabalho objetivou levantar plantas frutíferas na cidade de Santo Ângelo, RS. O levantamento das plantas ornamentais foi realizado na cidade de Santo Ângelo, RS, entre os meses de julho e agosto de 2019, sob a intersecção de 768479.35 E e 6867576.83 S, coordenadas geográficas. O delineamento consistiu na escolha de quatro avenidas da cidade de Santo Ângelo (Av. Getúlio Vargas, Av. Venâncio Aires, Av. Brasil, e Av. Salgado Filho), movimentadas (por carros, caminhões e pessoas) e com construções acentuadas, seja de casas e, ou prédios. Para as amostragens foram realizadas excursões quinzenais de 03 horas de duração em média envolvendo caminhadas assistemáticas, onde se percorreram estas quatro avenidas da cidade na busca por espécies frutíferas. Durante os meses da pesquisa foram levantadas 13 espécies de plantas frutíferas, distribuídas em 07 famílias. As espécies encontradas foram: Pera (*Pyrus* sp) - Rosaceae; Abacate (*Persea americana*) - Lauraceae, Araçá (*Psidium cattleianum*) - Myrtaceae, Ameixa Amarela (*Eriobotrya japonica*) - Rosaceae, Bergamota (*Citrus bergamia*) - Rutaceae, Limão (*Citrus × limon*) - Rutaceae, Uva (*Vitis* sp.) - Vitaceae, Pitanga (*Eugenia uniflora*) - Myrtaceae, Sete-capotes (*Campomanezia guazumifolia*) - Myrtaceae, Butiá (*Butia* sp) - Arecaceae, Amora (*Morus* sp.) - Moraceae, Guabiju (*Myrcianthes pungens*) - Myrtaceae, Goiaba (*Psidium guajava*) - Myrtaceae. A família que mais se destacou foi a Myrtaceae, com 04 espécies encontradas. As espécies encontradas também foram citadas em outros trabalhos semelhantes, realizados no Sul do Brasil. Além disso, a maioria das espécies frutíferas levantadas são nativa para o Brasil, fato excelente para avifauna frugívora que vive na cidade de Santo Ângelo. É adequado verificar se as plantas localizadas na cidade de Santo Ângelo apresentam boas condições de desenvolvimento no local onde estão inseridas, para o bem estar de toda comunidade, aumentando a qualidade de vida da população. Sugerem-se, boas práticas de manejo no local, que visem à conservação dessas plantas frutíferas, contribuindo para um ambiente urbano ainda mais adequado.

Palavras-chave: Paisagem Urbana. Espécies Nativas.

FÓRUM DE JUVENTUDE E EDUCAÇÃO EM AGROECOLOGIA

Andrieli Sadovski Majewski[1]; Emanuele Ariane Kreps[2]; Sônia B. B. Zarkzewski[3].

[1] Licencianda de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - CEP 99700-000 Erechim - RS - E-mail: andrieli.majewski@yahoo.com.br
[2] Graduada em Ciências Biológicas – Licenciatura
[3] Orientadora, Profª na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Agências de Fomento: URI Erechim

Em nível global, é imperativo que jovens, de todas as partes do mundo, participem ativamente em todos os níveis relevantes dos processos de tomada de decisões que afetam suas vidas hoje e que têm implicações para seus futuros, incluindo as questões ambientais. A participação dos jovens na proteção ambiental pode ser buscada em diferentes níveis e locais, que vão desde o ativismo de base e participação em projetos de conservação aos órgãos de decisão política. Esse trabalho tem por objetivo descrever e avaliar o processo de planejamento e realização do XII Fórum de Meio Ambiente da Juventude do Alto Uruguai Gaúcho, que priorizou o tema Agroecologia. A agroecologia, que vem se configurando como uma importante alternativa ao modelo hegemônico do agronegócio. No Brasil, enquanto política pública ela ganhou espaço e fortalecimento, por meio da Lei de Segurança Alimentar e Nutricional e do Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, que fomentam a produção de alimentos saudáveis e sustentáveis, a estruturação da agricultura familiar e o fortalecimento de sistemas de produção de base agroecológica. O Fórum, realizado no ano de 2018, teve por objetivo refletir sobre a importância da agroecologia na promoção da saúde e no cuidado do meio ambiente. Participaram do evento 385 jovens, estudantes do Ensino Médio, dos 18 municípios da região do Alto Uruguai Gaúcho. As atividades foram coordenadas pela Equipe do Laboratório de Educação Ambiental da URI e por jovens universitários, estudantes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, com o apoio de Entidades da Região. As atividades de preparação ao Fórum foram realizadas nas Escolas de Educação Básica da região. Durante o dia, a juventude teve a possibilidade de participar de palestras, relato de experiências, roda de conversa e de 15 diferentes oficinas sobre o tema central do evento. Também participaram de atividades culturais e lúdicas e de um almoço coletivo. O Fórum teve, ainda, uma exposição de exemplares de abelhas nativas da região organizada pelo Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia e a realização da Feira de Produtos Orgânicos. Como culminância do evento, os jovens apresentaram compromissos de ações concretas que serão implementadas nos municípios voltadas ao fortalecimento da agroecologia e foram exibidos pequenos vídeos produzidos pelos estudantes para sensibilizar a população em relação ao consumo de alimentos de origem ecológica. O Fórum, por meio da realização das diferentes atividades, unidas às atividades desenvolvidas pelas escolas e entidades locais, contribuiu para a juventude refletir sobre a importância da agroecologia, no cuidado ao ambiente natural e à saúde humana, bem como para planejar e implementar ações, nos municípios da região.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Meio Ambiente. Segurança Alimentar.

ETNOESPÉCIES DE ANIMAIS SILVESTRES NATIVOS SÃO MAIS CITADAS QUE AS EXÓTICAS ENTRE CRIANÇAS DA REGIÃO IMEDIATA DE ERECHIM

Emanuele Ariane Kreps[1] e Sônia Beatris Balvedi Zakrzevski[2]

[1]Licenciada em Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.
CEP 99700080 Erechim - RS - E-mail: manukreps@hotmail.com
[2]Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.

Pesquisas apontam que, normalmente, o contato do ser humano com os animais se dá por meio de zoológicos, universidades, centros de pesquisas, comercializados como animais de estimação, meios de comunicação em notícias, livros, filmes, jogos, desenhos e diversas fontes de informação. Apesar dos avanços no conhecimento científico e no grande crescimento do conhecimento humano sobre meio ambiente e conservação, há um desconhecimento sobre as percepções da sociedade sobre os animais silvestres nativos. Portanto, faz-se necessário o estudo da percepção ambiental, permitindo compreender como os sujeitos adquirem conhecimento e são sensibilizados sobre as questões ambientais. Este trabalho teve por objetivo identificar as etnoespécies de animais silvestres conhecidas pelas crianças, verificando se há diferenças em função do local de residência, tipo de escola e do sexo. O estudo foi realizado no território da Mata Atlântica, na Região Geográfica Imediata de Erechim e foram envolvidos no estudo 200 estudantes matriculados no 5ª ano do Ensino Fundamental, de cinco municípios, sorteados dentre os 30 municípios da região. A coleta dos dados foi realizada por meio da aplicação de um questionário, cujos dados foram submetidos a processo de análise de conteúdo e análise estatística. Ao serem questionados sobre os animais silvestres conhecidos, por meio de 3.056 citações (média de 15,68 citações por criança), foram listadas 198 etnoespécies animais. O termo etnoespécie é aqui empregado como sinônimo de nome popular de um animal. Do total de citações, 1.740 são de 107 etnoespécies nativas brasileiras (média de 8,7 citações por criança), e 1.316 citações de 89 etnoespécies exóticas (média de 6,58 citações por criança), portanto verifica-se que as crianças citam com maior freqüência as espécies nativas. As serpentes, seguida pelo leão foram as etnoespécies mais citadas pelas crianças, independente da categoria de escola, do local em que residem ou do sexo. Os estudantes das escolas públicas estaduais, estudantes que moram no rural e estudantes do sexo masculino citam um maior número de espécies nativas e também de exóticos. Evidenciou-se diferenças significas entre o número de citações de animais silvestres nativos e exóticos em relação às categorias de escola, local de residência e gênero dos estudantes. Por meio da pesquisa foi possível diagnosticar que as crianças conhecem inúmeras etnoespécies de animais silvestres, e citam com maior frequência as nativas. Mesmo com a influência dos meios de comunicação, principalmente da televisão, o contato com os ambientes naturais faz com que as crianças listem mais etnoespécies da fauna local. Para ampliar o conhecimento sobre a fauna nativa, é de grande importância que a escolas contemplem o estudo sobre os animais (características - tamanho, forma, cor, fases de vida, alimentação, reprodução, entre outras; importância e relações desses com o ambiente), por meio de diferentes estratégias de ensino. Essas ações oportunizam a construção de conhecimentos e a valorização da biodiversidade local.

Palavras-chave: Educação ambiental. Ecologia. Biodiversidade.

TRILHA ECOLÓGICA COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA, NO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Guilherme Mendes Manske[1], Jordana Gabriele Vettorato[2] e Nilvane T. Ghellar Müller[3]

[1]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo, Caixa Postal: 184, CEP: 98802-470 Cidade: Santo Ângelo. Estado: RS E-mail: jordana_gvettorato@hotmail.com
[2]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo.
[3] Professora da Sociedade Educacional Três de Maio - SETREM

A redução rápida e crescente da cobertura vegetal nativa tem chamado atenção, principalmente, de especialistas ambientais, tornando-se objeto de constante estudo em universidades e escolas. É neste contexto que a educação ambiental ganha força, sensibilizando a população sobre a importância da manutenção e conservação da natureza, como meio de diminuir a exploração desordenada dos recursos naturais e atentar para a melhoria da qualidade de vida da população. Assim, objetivou-se implantar uma trilha ecológica em um fragmento florestal de Mata Atlântica, no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, no município de Ijuí, RS, visando, através dela, promover o contato da população com o ambiente natural. O trabalho foi desenvolvido no município de Ijuí, RS, em um fragmento de mata que apresenta traçados de trilhas pré-existentes, cercadas de vegetação característica das florestas estacionais deciduais, além de córregos e dois açudes, compondo uma paisagem propícia para a execução de atividades de educação ambiental. E, para tal foram realizadas 25 saídas de campo, entre os meses de janeiro e julho de 2019, sob a intersecção de 28°17'18.90"S e 53°53'18.38"O coordenadas geográficas, a fim de diagnosticar in loco a situação da área de estudo. Posteriormente, efetuou-se a restauração do trecho onde foi implantada uma trilha definitiva, contemplando as seguintes etapas: a) locais onde foi feito clareamento; b) pontos com obstáculos removidos; c) lugares perigosos isolados; d) partes escolhidas para paradas e com pontos de relevância. A trilha elaborada possui uma extensão total (ida e volta), de aproximadamente 1500 metros, com cinco pontos de parada de relevante valor ecológico. O grupo participante contará com o auxílio de um instrutor que dará as orientações necessárias e conduzirá a caminhada, juntamente com um guia informativo da trilha a ser percorrida. A trilha experimental está aberta para receber visitantes, mediante solicitação. Os grupos podem ser formados por alunos ou outros, que tiverem o interesse em realizar atividades de educação ambiental na área. No decorrer das saídas de campo, foram observadas, através de contato visual, a presença de pequenos mamíferos, tais como quatis (*Nasua nasua*), tatus (*Dasypus* sp), serelepes (*Sciurus aestuans*), além de diversas espécies de aves, entre elas jacu (*Penelope* sp), urubu (*Coragyps atratus*), sabiá (*Turdus rufiventris*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e frango´dagua (*Gallinula chloropus*). Para evitar impactos na fauna local, foi decidido a não utilização de armadilhas de captura. A área é portadora de uma exuberante diversidade vegetal, entre as espécies identificadas estão inclusas espécimes arbóreas, herbáceas e arbustivas, como a Caroba (*Jacaranda micrantha*), Maria preta (*Solanum americanum*), Canela de veado (*Helietta apiculata*), Canelas (*Ocotea* sp.*)*, além de uma grande diversidade de pteridófitas, epífitas, fungos e liquens, compondo uma paisagem singular e praticamente exclusiva da formação Mata Atlântica. Para algumas árvores de porte maior, foram elaboradas placas de identificação removíveis. Espera-se que as atividades de educação ambiental na trilha ecológica da área, contribuam positivamente para a disseminação da educação ambiental, promovendo a sensibilização dos participantes quanto à conservação da natureza e que também possa ser utilizada como recurso para pesquisa cientifica.

Palavras-chave: Sensibilização Ambiental. Conservação. Meio Ambiente.

BIOMONITORAMENTO: DOS RIACHOS PARA A SALA DE AULA

Mariana Nunes Menegat[1], Maiane Bury de Oliveira[1], Rozane Maria Restello[1,2] e Luiz Ubiratan Hepp [1,2]

[1]Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões,, CEP 99709-910 Erechim – Rio Grande do Sul - E-mail: marianamenegat@outlook.com
[2]Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Agências de Fomento: CNPq

A atual situação do meio ambiente implica em abranger práticas sociais que envolvam pesquisadores, sociedade e alunos, com o intuito de desenvolver e aplicar a educação ambiental. Desta forma, os objetivos deste estudo foram realizar oficinas para (i) desenvolver o senso crítico dos alunos de ensino médio, em relação aos recursos hídricos e ao biomonitoramento realizado por meio de macroinvertebrados bentônicos e (ii) repassar conhecimento sobre formas de coleta e instrumentos utilizados para estudantes do ensino médio da rede pública e privada. As oficinas foram desenvolvidas no Laboratório de Biomonitoramento da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, no ano de 2018. As oficinas contemplaram alunos do ensino médio de escolas da região Alto Uruguai Gaúcho, sendo que no primeiro semestre de 2018 foram recebidos cerca de 200 alunos e no segundo semestre foram recebidos cerca de 70 alunos. Inicialmente, durante as oficinas foram realizadas apresentações por meio de slides, destacando assuntos como a importância da água e da vegetação ripária atrelada ao biomonitoramento, expondo estudos realizados pela equipe do Laboratório de Biomonitoramento. Além disso, as atividades práticas desenvolvidas consistiram em organizar os alunos em grupos e disponibilizá-los lupas para que observassem os macroinvertebrados. Concomitantemente as observações havia algumas questões referentes à oficina para auxiliar na fixação do conhecimento adquirido e estimulo da criatividade do aluno. A partir das questões e questionamento dos alunos, obtivemos retorno quanto às oficinas, uma vez que os alunos demonstraram aprendizado e interesse.

Palavras-chave: Educação ambiental. Oficinas. Macroinvertebrados. Água. Vegetação ripária.

(VI)VENDO MELHOR: UMA EXPOSIÇÃO FOTOGRÁFICA COMO DIFUSORA DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Bruna Luisa Pastore[1], Emili Luana Dal'Molin[1], Sidionei Delevatti[1], Eduarda Lazarotto[1], Gislaine Lopes[1], Marcelo Luiz Paolazzi[1], Daniel Barriquel Urio[1], Luiz Ubiratan Hepp[2]

[1]Alunos de Graduação, Ciências Biológicas - Bacharelado, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, CEP 99709-910, Erechim, RS - E-mail: pastoreluisabruna@hotmail.com
[2]Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

As atividades antrópicas tem provocado altos níveis de degradação ambiental, afetando negativamente os ecossistemas nas mais variadas escalas. Atualmente, o conhecimento cientifico é restrito apenas para uma parcela muito pequena da população, em consequência é pouco difundido para a comunidade em geral. Assim, ferramentas de ensino que popularizam e facilitam a difusão do conhecimento são cada vez mais necessárias. Desta forma, foi organizada a exposição fotográfica "Olhares Ecossistêmicos", que teve como objetivo envolver os alunos do curso de Ciências Biológicas de maneira mais ativa e participativa durante o desenvolvimento da disciplina de Ecologia I (Ecologia de Ecossistemas). Nesta exposição, os alunos apresentaram fotos de sua autoria, retratando suas diferentes percepções sobre os ecossistemas a partir dos assuntos discutidos em aula. Em paralelo a exposição, foi criado um perfil na rede social Instagram (@olhares_ecossistemicos), mantendo a exposição ativa e online ao público. A exposição ocorreu durante as últimas semanas de junho de 2019 e foi visitada por aproximadamente 150 pessoas de diferentes níveis de escolaridade. Durante a exposição os visitantes tiveram a possibilidade de conhecer os conceitos ecológicos de forma menos cientifica. Ainda, alguns professores que acompanharam os estudantes puderam utilizar a exposição como uma ferramenta de auxilio as aulas. Além disso o material gerado com a exposição foi utilizado como suporte para ilustrar e exemplificar as aulas teóricas. A exposição Olhares Ecossistêmicos foi importante para estimular a criatividade dos alunos da disciplina e Ecologia I, bem como discutir sobre suas percepções ambientais acerca dos diferentes ecossistemas regionais.

Palavras-chave: Ecossistema, percepções ambientais, popularização da ciência, metodologias ativas, divulgação científica.

PRODUTIVIDADE VEGETAL: APLICAÇÕES PRÁTICAS DE CONCEITOS DE ECOLOGIA DE ECOSSISTEMAS

Alex Vizotto[1], Janice Cominetti[1], Leandro Ferrari[1], Mayara Breda[1], Poliana Louzada[1], Ustane Moscato[1], Tanise Luisa Sausen[1,2]

[1] Programa de Pós-Graduação - Mestrado em Ecologia, Laboratório de Ecologia e Sistemática Vegetal. Departamento de Ciências Biológicas - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Avenida Sete de Setembro 1621, Erechim, RS – E-mail: poli_louzada@hotmail.com
[2] Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Laboratório de Ecologia e Sistemática Vegetal.
Agências de Fomento: CAPES.

A ecologia de ecossistemas é um ramo da ecologia que investiga a ciclagem de nutrientes da matéria e da energia associada através dos ecossistemas. Em ecossistemas florestais, diferentes metodologias são utilizadas para quantificar a produtividade primária líquida. A produtividade primária líquida compreende a diferença entre os processos ecológicos de produtividade primária bruta (fotossíntese) e a respiração (autotrófica e heterotrófica). Os parâmetros de produtividade são considerados importantes indicadores de serviços ecossistêmicos e podem ser utilizados para avaliar fatores como integridade ambiental e os efeitos de modificações no uso e cobertura da terra. Este trabalho teve como objetivo aplicar os conhecimentos teóricos da disciplina de Ecologia de Ecossistemas do Mestrado em Ecologia da URI Erechim em um trabalho de campo, a fim de contextualizar os conceitos ecológicos de produtividade utilizando diferentes metodologias em duas coberturas de solo distintas. O estudo foi desenvolvido no Campus II da Universidade Regional Integrada e das Missões – URI Erechim, norte do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas (27º36’30’’S a 52º14’6.5’’W) e (27º36’57.1’’a 52º13’30’’W) (Figura 1). Para esse estudo foram selecionadas áreas de silvicultura, que correspondem ao plantio de *Pinus elliottii* e de vegetação arbórea nativa em estágio avançado com a presença de *Araucaria angustifolia*. Nas áreas de estudo foram realizadas coletas de solo para avaliação do teor de matéria orgânica, de serapilheira acumulada na superfície do solo e determinação do PAP (perímetro à altura do peito, em cm) e altura (em m) de 20 indivíduos arbóreos para quantificação da biomassa arbórea. Os parâmetros avaliados não apresentaram diferença entre as áreas de plantio de *Pinus elliottii* e de vegetação arbórea nativa. O estudo das diferenças na produtividade e a capacidade de estoque de carbono de plantações florestais e florestas nativas é extremamente importante para compreender a função dos plantios florestais de curta rotação e de florestas nativas na manutenção de diversos serviços ecossistêmicos. Apesar da ausência de diferença nos parâmetros avaliados é importante salientar que a diversidade biológica deve ser considerada como um importante elemento de integridade ambiental. Este trabalho se configura como uma abordagem didática na aplicação de conhecimentos teóricos de ecologia de ecossistemas utilizando como ferramenta metodológica a quantificação de diferentes parâmetros de produtividade vegetal.

Palavras-chave: Serapilheira, Solo, Biomassa, *Pinus elliottii*, *Araucaria angustifolia.*

RESÍDUOS DE GLIFOSATO ALTERAM O COMPORTAMENTO ANTI PREDATÓRIO EM PEIXES

Aline Pompermaier[1,2,3], Amanda Carolina Cole Varela[4], Mateus Timbola Mozzato[4], Milena Fortuna[5], Maurício Woloszyn[4], Suelen Mendonça Soares[5], Leonardo Jose Gil Barcellos [2,3,4,5]

[1]Aluna de Pós-Graduação, Curso de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Bioexperimentação, Universidade de Passo Fundo, BR 285, São José, Passo Fundo, RS, Brasil, 99052-900
E-mail: alinepompermaier@yahoo.com.br
[2] Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade de Passo Fundo, (UPF), BR 285, São José, Passo Fundo, RS, Brasil, 99052-900
[3] Programa de Pós-Graduação em Bioexperimentação, Universidade de Passo Fundo, (UPF), BR 285, São José, Passo Fundo, RS, Brasil, 99052-900
[4] Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo (UPF), BR 285, São José, Passo Fundo, RS, Brasil, 99052-900
[5] Programa de Pós-Graduação em Farmacologia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Av. Roraima, 1000, Cidade Universitária, Camobi, Santa Maria, RS, Brasil, 97105-900
Agências de Fomento: Fapergs/CAPES/ CNPq/ FUPF

Os comportamentos de camuflagem, preferência por áreas escuras, fuga e evitação de predadores fazem parte da reação anti predatória dos peixes e são comportamentos cruciais para a sua sobrevivência. Agentes químicos presentes na água podem alterar e influenciar a capacidade de detecção e fuga dos predadores dos peixes. Uma falha na resposta anti predatória pode trazer consequências ecológicas irreparáveis, e em casos extremos, até mesmo a extinção de espécies. Detectados tanto nos sedimentos quanto nas águas, os agrotóxicos chegam aos corpos hídricos de diversas formas, seja pelo descarte incorreto das embalagens, lixiviação das lavouras, aplicações diretas ou processos naturais de degradação, e as suas consequências para os organismos não alvo ainda são pouco conhecidas. Aqui avaliamos os efeitos do glifosato, herbicida mais consumido no mundo atualmente, sobre o comportamento anti predatório do peixe-zebra. A estratégia de estudo foi a exposição de peixes-zebra (24 por grupo) à 10% da $CL_{50\text{-}96h}$ do glifosato durante 30 minutos. Após a exposição, os peixes foram colocados no aquário onde foi realizado o teste, para aclimatação por 5 minutos. Depois desse período, foram realizadas duas simulações predatórias nos peixes. A simulação, ação de uma ave predadora, foi feita com um aparato automático, no 5º e no 10º minuto, seguidos de 5 minutos de acompanhamento da resposta do peixe em cada estímulo. Dois grupos controle foram utilizados para avaliar a resposta dos peixes às simulações predatórias: NSC (Controle sem estímulo) e SC (Controle com estímulo). Os parâmetros analisados foram distância total percorrida, número de cruzamentos, entradas no centro, distância no centro, tempo no centro e distância na borda. Os peixes expostos ao glifosato permaneceram mais tempo na área central quando comparado ao grupo controle com estímulo. Esse resultado nos remete a questão: Por que os peixes expostos ao glifosato perderam a capacidade de reagir ao ataque simulado do predador? A nossa principal hipótese é que o glifosato interfira na capacidade de percepção do ataque do predador pelos seus mecanismos de ação tóxica já descritos na literatura como indução à alterações comportamentais e morfológicas em diferentes estágios de desenvolvimento do peixe-zebra e prejuízo na memória. Aqui demonstramos que os impactos da contaminação dos corpos hídricos por pequenas doses de agrotóxicos, sob os organismos não alvo, mesmo em baixas concentrações e tempo curto de exposição, causam danos na percepção e evitação dos predadores, comportamentos chaves para a sobrevivência das espécies.

Palavras-chave: Glifosato. Reação anti predatória. Zebrafish.

MODULARIDADE DA FORMA DO CRÂNIO DE *Trinomys albispinus* (RODENTIA: ECHIMYIDAE)

Helena Chaves Tasca[1], Thuany Regina Milesi[2] e Rodrigo Fornel[2]

[1] Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, CEP 99700-00 Erechim – RS - E-mail: (helenachavestasca@gmail.com)
[2] Programa de Pós Graduação em Ecologia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Agências de Fomento: CNPq e URI

RESUMO

O crânio é um fenótipo complexo moldado a partir da expressão dos genes herdados. Também sofre pressões ambientais que afetam essa estrutura. Esta pesquisa envolve modularidade morfológica que explica a autonomia entre as estruturas e a integração que mantém a funcionalidade do sistema. A espécie pesquisada, Trinomys albispinus I.Geoffroy St.-Hilaire, 1838, vive em ambiente de floresta seca, enquanto as demais espécies do gênero vivem em florestas tropicais. O objetivo foi verificar se há modularidade na forma do crânio de T. albispinus. Foram fotografados as vistas dorsal, ventral e lateral do crânio. Foram analisadas seguintes hipóteses:1)dois módulos de desenvolvimento embrionário; 2)dois módulos de estruturas funcionais; 3)três módulos de estruturas funcionais. A vista dorsal e ventral responderam similarmente: significativa para a 3ªhipótese. A vista lateral não apresentou estrutura modular. Esse estudo evidenciou diferentes padrões de modularidade em crânios de T. albispinus, mostrando a importância do uso das diversas vistas do crânio pois sofrem diferentes rotas de desenvolvimento e diferentes pressões seletivas.
Palavras-chave: roedor, morfometria geométrica, módulos

INTRODUÇÃO

O crânio é uma importante estrutura nos vertebrados pois está associado a importantes funções, como a proteção do encéfalo, apoio para os principais órgãos dos sentidos e local de ancoragem para músculos. Essa estrutura é moldada pelo conjunto de interações entre o genótipo e o ambiente em que o indivíduo se desenvolve. O crânio está sujeito a diferentes fatores do desenvolvimento, como a modularidade (CALLEBAUT; RASSKIN-GUTMAN, 2005).

Cardini e Elton (2008) afirmam que organismos complexos desenvolvem-se em mosaicos, podendo cada parte variar em resposta a diferentes pressões seletivas. As partes do mosaico, ou módulos, podem ser caracterizados como conjuntos de traços semiautônomos correlacionados em unidades maiores (GOSWAMI, 2007). Existem diferentes tipos de estrutura modular: 1) Desenvolvimento embrionário: as partes do embrião desenvolvem-se de forma independente; 2) Evolutivo: relacionada com os genes que influenciam o fenótipo; 3) Funcional: baseada em unidades de regulação fisiológica, como unidades biomecânicas (CALLEBAUT; RASSKIN-GUTMAN, 2005).

Um importante grupo de estudos modelo para testar modularidade são os roedores devido a serem pequenos, apresentarem uma forma de desenvolvimento rápida e por terem numerosos exemplares em coleções científicas. Os roedores possuem grande capacidade de adaptação sendo um bom grupo para pesquisas relacionadas ao desenvolvimento (VAUGHAN, 2011). A família Echimyidae corresponde ao grupo mais diversificado e especifico de Hystricognathi na América do Sul (LARA; PATTON, 2000). Esses roedores são popularmente conhecidos como ratos de espinho. Dentro da família Echimyidae, o gênero *Trinomys* Thomas, 1921 tem uma distribuição limitada a região oriental do Brasil, principalmente no domínio da Mata Atlântica (MOOJEN, 1948; PESSÔA, 1992). As dez espécies pertencentes ao gênero são terrestres e vivem em florestas perenes e semidecíduas (LARA; PATTON, 2000). A espécie *Trinomys albispinus* I. Geoffroy St.- Hilaire, 1838 vive em áreas de florestas secas, diferenciando-se das outras espécies do gênero, que são encontradas em florestas tropicais. (TAVARES; PESSÔA; SEUÁNEZ, 2016).

O objetivo desta pesquisa foi verificar se há modularidade morfológica na forma do crânio de *T. albispinus*. Três diferentes hipóteses de conformação de módulos foram testadas, baseadas no desenvolvimento embrionário (2 módulos), e estruturas funcionais (2 ou 3 módulos).

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra é proveniente de um banco de fotos parte de um trabalho de mestrado em Ecologia vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da URI – Erechim. Os crânios de *T. albispinus* foram fotografados nas vistas dorsal, ventral e lateral totalizando um tamanho amostral de 33 indivíduos.

Posteriormente, cada foto recebeu a digitalização de uma série de marcos anatômicos homólogos a partir do programa TPSDig2 versão 2.31 (ROHLF, 2010). Foram digitalizados 23 marcos anatômicos na vista dorsal, 32 na vista ventral, 20 na vista lateral direita do crânio (Figura 1). As coordenadas de cada marco anatômico foram sobrepostas pela Análise Generalizada de Procrustes (Generalized Procrustes Analysis - GPA) (DRYDEN; MARDIA, 1998), removendo os efeitos não relacionados à forma como tamanho, posição e orientação (ADAMS et al., 2004). A partir da GPA foram obtidos os resíduos de forma para serem usados nas demais análises como variável de forma e o tamanho do centroide como variável de tamanho.

Para as análises de modularidade, foram testadas três hipóteses de conformação dos módulos do crânio (Figura 1): 1) dois módulos de desenvolvimento embrionário (CARDINI; POLLY, 2013); 2) dois módulos de estruturas funcionais; 3) três módulos de estruturas funcionais. Para cada uma das hipóteses foi feito um teste de modularidade, que verifica se há associação entre os pontos (traços morfológicos) dentro de cada módulo e entre os módulos propostos. O resultado de CR varia de 0 ao infinito, quanto maior o valor indica maior correlação entre os módulos analisados. Para todas as análises estatísticas e para a geração de gráficos foi usado a linguagem "R" na versão 3.5.2 (R CORE TEAM, 2017) com a pacote geomorph 3.0.7 (ADAMS; COLLYER; KALIONTZOPOULOU, 2018).

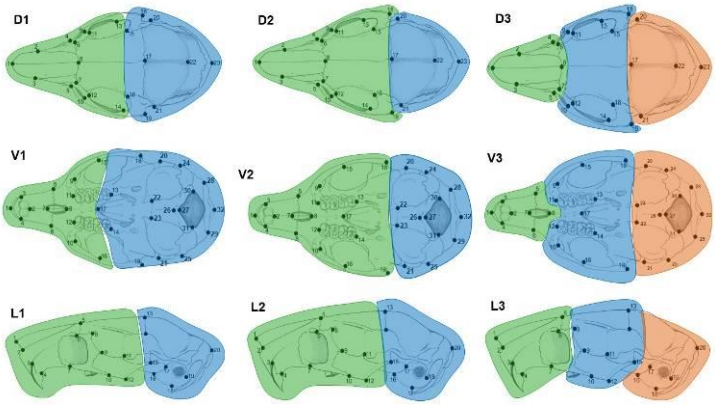


Figura 1 – As três hipóteses de conformação de módulos para a vista dorsal (D1, D2 e D3), ventral (V1, V2 e V3) e lateral (L1, L2 e L3) do crânio de *Trinomys albispinus*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As vistas dorsal e ventral do crânio responderam de maneira similar à modularidade, sendo significativa a terceira hipótese com os três módulos de estruturas funcionais. Na vista lateral não foi obtido valor significativo em nenhuma das hipóteses testadas, não apresentando estrutura modular. Em caso de valor de *p* significativo (<0,05) para mais de uma hipótese, o critério foi o maior valor de *CR* (Tabela 1). As figuras foram geradas para cada conjunto de dois módulos, devido aos gráficos terem apenas dois eixos.

Tabela 1 – Resultados das análises de modularidade do crânio de *Trinomys albispinus*. Valores significativos em destaque (*).

Hipótese	**Dorsal**		**Ventral**		**Lateral**	
	p	*CR*	*p*	*CR*	*p*	*CR*
1	0,077	0,8444	0,001*	0,4819	0,993	1,1605
2	0,082	0,8083	0,001*	0,4463	0,993	1,1605
3	0,001*	0,7548	0,001*	0,5181	0,781	1,1225

Especificamente para a vista dorsal (Figura 2), um rostro mais curto está associado à um arco zigomático e caixa craniana mais alongados (D1 e D2), enquanto a relação do arco zigomático mais curto relaciona-se com caixa craniana alongada (D3).

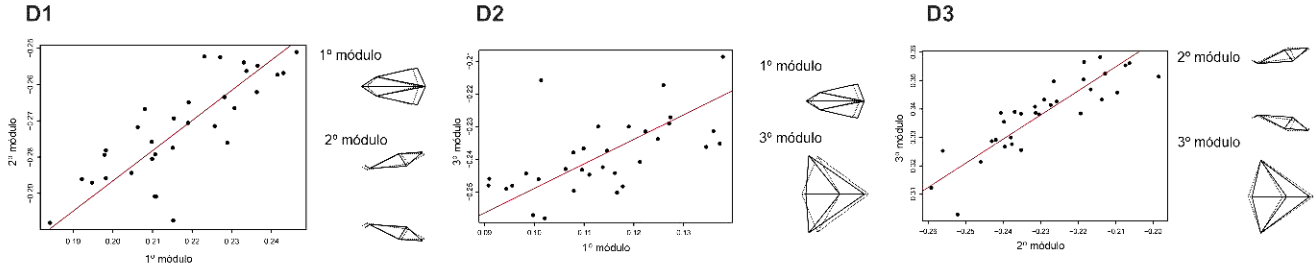


Figura 2 – Gráfico da 3ª hipótese de modularidade da vista dorsal do crânio de *Trinomys albispinus*. As linhas pontilhas representam a variação de forma dos escores mínimos e a linha contínua, dos máximos.

Para a vista ventral (Figura 3), um rostro alongado se relaciona com arcos zigomáticos achatados lateralmente e estreitos (V1), enquanto rostro mais curto está associado com caixa craniana mais curta e estreita (V2). Arcos zigomáticos alongados e largos estão vinculados a caixa craniana também alongada (V3).

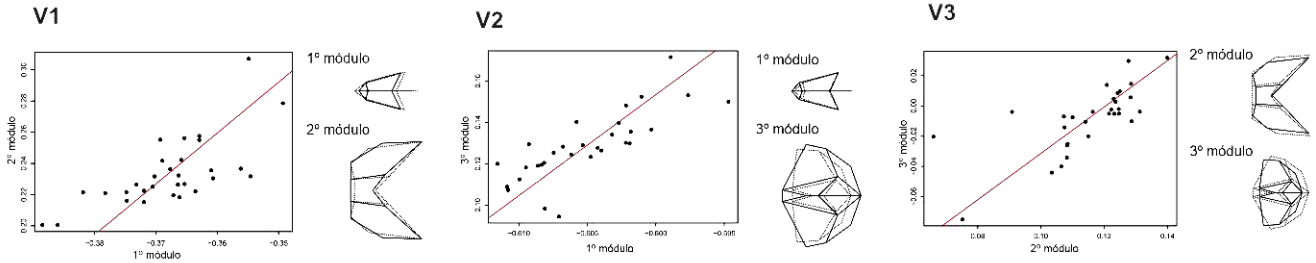


Figura 3 – Gráfico da 3ª hipótese de modularidade da vista ventral do crânio de *Trinomys albispinus*. As linhas pontilhas representam a variação de forma dos escores mínimos e a linha contínua, dos máximos.

Pesquisas relacionadas com modularidade apresentam análises entre o crânio e mandíbula. Visto que a mandíbula de roedores é um bom modelo para o desenvolvimento e evolução de estruturas morfológicas complexas (KLINGENBERG, 2013). Porém nessa pesquisa não realizamos análises com a mandíbula por conta da maioria das estruturas coletadas estarem danificadas. Ao excluir muitos espécimes quebrados o resultado pode ser incorreto por baixo tamanho amostral.

CONCLUSÕES

Esta pesquisa demonstrou diferentes padrões de modularidade em crânios de roedores de *Trinomys albispinus*, evidenciando a importância do uso das diversas vistas do crânio visto que sofrem pressões de maneiras diferentes. As vistas dorsal e ventral apresentam mais informações da forma horizontalmente, enquanto a vista lateral mostra mais informações a respeito do tamanho no sentido vertical. Ao juntar os resultados de todas as vistas pode-se compreender que apesar de modular, o valor de CR é baixo, portanto não apresenta grande independência entre os módulos.

REFERÊNCIAS

ADAMS, D. C.; ROHLF, F. J.; SLICE, D. E. Geometric morphometrics: ten years of progress following the “revolution”. **Italian Journal of Zoology,** n. 71, p. 5-16, 2004.

ADAMS, D. C., M. L. COLLYER; A. KALIONTZOPOULOU. Geomorph: Software for geometric morphometric analyses. **R package version 3.0.6**. https://cran.r-project.org/package=geomorph. 2018

CALLEBAUT, W.; RASSKIN-GUTMAN, D. **Modularity**: Understanding the Development and Evolution of Natural Complex Sistems. Cambrigde: The MIT Press, 2005.

CARDINI, A.; ELTON, S. Does the skull carry a phylogenetic signal? Evolution and modularity in the guenons. **Biological Journal of the Linnean Society**. n. 93, p. 813-834, 2008.
GOSWAMI, A. Cranial modularity and sequence heterochrony in mammals. **Evolution & Development**. n. 9, v. 3, p. 290-298, 2007.
CARDINI, A.; POLLY, P. D. Larger mammals have longer faces because of size-related constraints on skull form. **Nature Communications**. doi: 10.1038/ncomms3458. 2013.
DRYDEN I. L.; MARDIA K. V. Statistical shape analysis. **John Wiley & Sons**, New York. 1998
KLINGENBERG, C. P. Cranial integration and modularity: insights into evolution and development from morphometric data. **Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy**. v. 24, p. 43–58, 2013.
LARA M. C.; PATTON J. L. Evolutionary diversification of spiny rats (genus *Trinomys*, Rodentia: Echimyidae) in the Atlantic Forest of Brazil. **Zoological Journal of the Linnean Society**. 2000
MOOJEN J. Speciation in the Brazilian spiny rats (genus *Proechimys*, family Echimyidae). **University of Kansas Publications, Museum of Natural History 1.** 1948.
PESSÔA LM. Variação morfológica, taxonomia e sistemática do subgênero *Trinomys*, gênero *Proechimys* (Rodentia: Echimyidae). Unpublished Ph. D Dissertation, **Universidade Estatual Paulista**, Campus de Rio Claro, São Paulo, Brazil, 1992.
ROHLF, F.J. TPSDig2 version 2.16. **Department of Ecology and Evolution**, State University of New York at Stony Brook, NY. 2010
R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2018. URL https://www.R-project.org/.
TAVARES, W. C.; PESSÔA, L. M.; SEUÁNEZ, H. N. Systematics and Acceleration of Cranial Evolution in Cerradomys (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae) of Quaternary Sandy Plains in Southeastern Brazil. **Journal of Mammalian Evolution.** V. 23, ed.3, p. 281–296. 2016.
VAUGHAN, T. A.; RYAN, J. M.; CZAPLEWSKI, N. J. **Mammalogy**, 5 ed., Mississauga: Jones and Bartlett Publishers, 2011.

COLEÇÕES BIOLÓGICAS E ACESSO VIRTUAL: CONTRIBUIÇÃO PARA A PESQUISA E A PRESERVAÇÃO DE DADOS

Ana Paula Brum[1], Ângela S. Chaves[2], Chaiane Teila Iaeger[2]
Elisabete M. Zanin[3]

[1] Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 Erechim - RS - E-mail: anapaulabrum05@gmail.com
[2]HPBR, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Câmpus Erechim, RS.
[3] Departamento de Ciências Biológicas, HPBR, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões- Câmpus Erechim, RS.

RESUMO

Dentre os Herbários registrados no Index Herbariorum, encontra-se o Herbário Padre Balduíno Rambo, localizado no URI - Erechim, RS, onde foi realizado o trabalho. O principal objetivo foi o envio de imagens para inserção no Herbário Virtual do INCT – Herbário Virtual de Flora e Fungos. As fotografias foram obtidas de exsicatas da forma de vida epifítica, justificando a escolha pelo valor imensurável em decorrência de serem provindas de resgate da flora em razão da construção de empreendimentos hidrelétricos. Foram revisadas e fotografadas 99 exsicatas, pertencentes às famílias: Bromeliaceae (20 exemplares), Orchidaceae (55 exemplares), Cactaceae (17 exemplares) e Piperaceae (7exemplares). Estas se encontram disponíveis de forma "online" para livre acesso, onde melhoram o suporte de apoio às pesquisas no contexto da Universidade e também geram um intercâmbio com outras instituições de ensino.
Palavras-chave: HPBR, Registros Fotográficos, Epífitas, INCT - HPBR, Acesso *online.*

INTRODUÇÃO

A palavra herbário derivado do latim *herbarium* e no plural *herbaria*, originalmente refere-se a um livro sobre plantas medicinais (MONTEIRO e SIANI, 2009). De simples instituições voltadas à documentação taxonômica, a que se dedicavam os botânicos dos séculos XVII e XIX, onde havia interesse pelo conhecimento da flora das terras colonizadas pelas potências europeias (MONTEIRO e SIANI, 2009), os herbários passaram a serem importantes instituições científicas, principalmente porque são importantes para estudo da biodiversidade (FREITAS, 2016), contribuem para o conhecimento da distribuição geográfica das espécies e são um alicerce para o estudo taxonômico (SANTOS 2015). Além disso é uma importante ferramenta histórica (ARANDA, 2014); pois conservam materiais vegetais *ex situ*; guardam as históricas regiões exploradas (ARANDA, 2015) e contribuem para pesquisas em diferentes áreas do conhecimento e da ciência (PEIXOTO et al, 2003). Atualmente algumas coleções chegam a ter milhões de exemplares, chamadas de mega herbários, como a de Paris e Washington (HICKS; HICKS, 1978). Dos herbários no mundo, estão registrados no Index Herbariorum 3100 herbários, totalizando 390 milhões de exemplares e destes, 266 herbários, encontram-se no Brasil (INDEX HERBARIORUM, 2019).

Dentre os herbários registrados no Index Herbariorum, encontra-se o Herbário Padre Balduíno Rambo, localizado na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS, o qual foi alvo do trabalho em questão. Sua inauguração ocorreu em 10 de agosto de 1985 que inicialmente denominava-se Herbário Balduíno Rambo- HERBARA, nome este atualizado para Herbário Padre Balduíno Rambo – HPBR em decorrência da vinculação ao INDEX HERBARIORUM em 2008 (CONFORTIN e MENDEL, 2011). Estava vinculado ao antigo Departamento de Ciências do Centro de Ensino Superior de Erechim/CESE, atual URI- Erechim, quando foi dado início às coletas e herborização dos materiais botânicos, sendo que com o aumento gradual dos exemplares, de simples reflexo didático, passou a ser prova de ensaios científicos sobre a flora regional (ZANIN et al, 2015). O nome do herbário é em homenagem ao Padre Balduíno Rambo (1905-1961), que foi um importante estudioso e dedicou grande parte de sua vida ao estudo da botânica no sul do Brasil, sendo autor de várias obras nesta área (ZANIN et al, 2015).

Atualmente é um dos herbários que detém representativo número de informações sobre a região do Alto Uruguai, norte do Rio Grande do Sul e o único dos *campi* da URI (CONFORTIN e MENDEL, 2011). Sua coleção botânica apresenta aproximadamente 13.000 exsicatas organizadas por categorias sistemáticas, ordenadas com base nas famílias botânicas, além de outras coleções associadas (ZANIN et al, 2015). O HPBR, também mantêm em seu acervo mais de 400 espécimes ameaçadas de extinção, sendo que alguns exemplares foram coletados a mais de 70 anos (ZANIN, 2015).

Diversas pesquisas desenvolvidas pelo HPBR foram realizadas em áreas impactadas por empreendimentos, como usinas hidrelétricas. Segundo Zanin et al, 2015, esse material possui valor imensurável, citando as epífitas como um dos grupos que foram alvo desses trabalhos de resgate da flora. Por consequência, muitos exemplares pertencentes ao grupo, encontram-se depositados no acervo do HPBR. Pelo valor científico desta coleção é que a mesma foi escolhida para a tomada das imagens e respectivo envio ao CRIA (Centro de Referência em Informação Ambiental), a fim de que houvesse a inserção de tais amostras fotográficas aos registros do Herbário Virtual no *site* INCT – Herbário Virtual de Flora e Fungos. A realização desse trabalho promove a valorização da coleção de epífitas do HPBR, disponibilizando não somente dados como nome científico, local e data de coleta, como também as imagens dos exemplares na rede de herbários de todo o país.

MATERIAL E MÉTODOS

No primeiro momento foram selecionados os representantes epifíticos de cada família botânica e os seus exemplares a serem fotografados. Realizou-se uma triagem e organização desses exemplares, com revisão individual dos nomes científicos nas exsicatas e na tabela disponibilizada *online*, onde seriam posteriormente inseridas as imagens. Para o envio das amostras fotográficas, foi necessária a inserção das mesmas de forma padronizada e de acordo com sua identificação dentro dos padrões do HPBR. Em vista disso foi estabelecido a confecção de etiquetas com código de barras (*barcode*) para tal identificação. Após a revisão das exsicatas e inserção do código de barras, os exemplares foram fotografados, e finalmente enviadas suas imagens ao CRIA – Centro de Referência em Informação Ambiental, via Servidor *ownCloud*. As fotos foram processadas pelo CRIA, e disponibilizadas *online*, na mesma linha da tabela de registros no site do INCT – Herbário Virtual de Flora e de Fungos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram revisadas e fotografadas as seguintes famílias da coleção de epífitas do Herbário Padre Balduíno Rambo: Bromeliaceae, Orchidaceae, Cactaceae e Piperaceae, totalizando 99 exsicatas.

Da família Bromeliaceae foram fotografados 20 exemplares pertencentes aos gêneros: *Aechmea* (4 exemplares), *Ananas* (1 exemplar), *Billbergia* (3 exemplares), *Dyckia* (2 exemplares), *Tillandsia* (9 exemplares) e *Vriesea* (1 exemplares). O gênero com maior número de exemplares revisados e fotografados foi *Tillandsia* com 9 exemplares. Entre os exemplares fotografados, o maior número de coletas ocorreu na região do Estreito Augusto Cesar, Marcelino Ramos, RS, representando 57,89 % dos exemplares. Essa região hoje encontra-se alagada em decorrência da construção da Usina Hidrelétrica de Itá, sendo que esses exemplares são frutos do resgate da flora dessa região impactada e segundo Santos (2015) a natureza acabou sendo sacrificada para a construção dessa Usina. Desta forma, além da coleta, o registro fotográfico vem como uma alternativa de valorização desse material de estimado valor, contemplando também a preservação histórica e biológica das características do local.

Da família Orchidaceae foram fotografados 55 exemplares, pertencentes aos gêneros: *Acianthera* (10 exemplares), *Anathallis* (2 exemplares), *Barbosella* (1 exemplares), *Brasiliorchis* (4 exemplares), *Campylocentrum (*4 exemplares), *Capanemia* (3 exemplares), *Cattleya* (1 exemplar),

Cyclopogon (2 exemplares), *Dendrobium (1 exemplar)*, *Epidendrum* (2 exemplares), *Galeandra* (1 exemplar), *Gomesa* (5 exemplares), Govenia (1 exemplar), *Grandiphyllum* (3 exemplares), Habenaria (1 exemplares), *Isochilus* (1 exemplar), *Leptotes* (1 exemplar), *Miltonia* (2 exemplares), *Oncidium* (1 exemplar), *Pleurothallis* (3 exemplares), *Polystachya* (1 exemplar), *Trichocentrum* (3 exemplares), *Warmingia* (1 exemplares) e *Warrea* (1 exemplares). O gênero *Acianthera* foi o mais representativo, sendo fotografadas 10 exsicatas. Dos 55 exemplares da família Orchidaceae 70,90 % dos exemplares são oriundos de resgates da flora, também da região do Estreito de Augusto César, Marcelino Ramos, RS e como citado anteriormente, hoje recoberto pelo lago da barragem de Itá.

Em relação a família Cactaceae foram fotografados 17 exemplares, pertencentes aos gêneros: *Cereus* (1 exemplar), *Lepismium* (12 exemplares), *Nopalea* (1 exemplar), *Opuntia* (1 exemplar) e *Rhipsalis* (2 exemplares). O gênero *Lepismium* obteve o maior número de exemplares fotografados, sendo 10 exemplares pertencentes a 3 espécies diferentes. O Gênero *Cereus* embora não possuindo forma de vida epifítica, foi incluído ao projeto, com o intuíto de preservar tal registro, uma vez que se trata de um material frágil e também coletado na região do Estreito de Augusto Cesar, Marcelino Ramos (RS). O Estreito de Augusto Cesar era um canal com aproximadamente 8 km, de formações rochosas, por onde passavam as águas violentas do rio Uruguai na região do município de Marcelino Ramos, RS (SANTOS, 2015).

Foram selecionados, revisados e fotografados ainda, alguns exemplares pertencentes a família Piperaceae sendo 7 exsicatas pertencentes aos gêneros: *Peperomia* (3 exemplares) e *Piper* (4 exemplares).

Agências de Fomento: CNPq

CONCLUSÕES

A utilização e divulgação de registros fotográficos dos exemplares, nesse trabalho, evidenciou uma forma de valorização da coleções, além de preservar a identidade dos materiais que podem sofrer danos com o tempo. A inserção de imagens em uma plataforma digital possibilita a preservação dos exemplares, impedindo que os dados se percam por eventuais problemas com mídias digitais, estando sempre disponíveis para acesso *online.* A inserção de etiquetas com códigos de barras é uma moderna forma de organização que vem sendo adotada em vários herbários e com a realização do trabalho foi possível iniciar tal processo, aprimorando e modernizando ainda mais as coleções do HPBR.

Vale considerar, também, que uma grande parte desse grupo fotografado, são exemplares oriundos de resgastes da flora, em regiões que não existem mais, como o Estreito Augusto Cesar, Marcelino Ramos, RS. Por isso, manter registros *online* das espécies, aliados aos registros fotográficos, possibilita a preservação desse patrimônio científico.

Portanto, subentende-se que o trabalho aprimore o suporte de apoio às pesquisas em botânica e outras áreas do conhecimento interligadas, em todo o contexto da Universidade. O acervo de informações de forma *online*, também possibilita um intercâmbio de informações entre pesquisas da própria universidade ao qual o herbário está inserido com outros herbários e outras instituições de ensino superior.

REFERÊNCIAS

ARANDA, A. T. Coleções Biológicas: Conceitos básicos, curadoria e gestão, interface com a biodiversidade e saúde pública. Anais [...]. IIIII SIMPÓSIO SOBRE A BIODIVERSIDADE DA MATA ATLÂNTICA, p.45-56, Santa Tereza, ES.

CONFORTIN, H; MENDEL, G.M. A Interiorização do Ensino Superior no Norte do Rio Grande do Sul. Erechim: Edifapes, p. 607-614, 2011.

HICKS, A.J.; HICKS, P.M. A Selected Bibliography of Plant Collection and Herbarium Curation. Taxon, v. 27, n. 1, p. 63-69, 1978.

INCT- HERBARIO VIRTUAL DA FLORA E DE FUNGOS. Disponível em: http://inct.florabrasil.net. Acesso em 12 Dez. 2018.
MONTEIRO, S. S.; SIANI, A. C. A Conservação de Exsicatas em Herbários: Contribuição ao Manejo e Preservação. Revista Fitos, v. 4, n.2, p. 24-37, 2009.
NYBG - Herbário Steere. INDEX HERBARIOUM. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>. Acesso em: 24 Jul. de 2019.
PEIXOTO, A.L. et.al. Coleções botânicas: objetos e dados para a ciência. Cultura Material e Patrimônio de C&T, v.1, n.1, p.315-326, 2003.
SANTOS, F.S. O herbário IFSR e sua importância científica e educacional. Revista Hipótese. Itapetininga, v.1, n.1, p.15-23, 2015.
SANTOS, MARCELO. Estreito: Vídeo mostra como era um dos principais pontos turísticos de Marcelino engolido pelo progresso. Portal de Marcelino. Disponivel em <http://www.portaldemarcelino.com.br/portal/estreito-video-mostra-como-era-um-dos-principais-pontos-turisticos-de-marcelino-engolido-pelo-progresso/>. Acesso em: 13 Ago. 2019.
TEIXEIRA, Thamirys Freitas. Herbário: Importância da manutenção, tombamento e criação de um acervo digital para instituições de ensino. Web Artigos, 2016.
ZANIN, Elisabete Maria et al. Museu de Ciências Naturais: Pensar, Sentir e Agir. In: MARINHO, Jorge R. et al. Temas em Biologia: Edição Comemorativa aos 20 anos do Curso de Ciências Biológicas e aos 5 anos do PPG-Ecologia da URI Campus de Erechim. EdiFapes. Erechim. v. 1, p. 185-189, 2012.
ZANIN, Elisabete Maria et al. Herbário Padre Balduíno Rambo e suas contribuições ao estudo da botânica no sul do Brasil. Revista Perspectiva. Erechim. v. 39, Edição Especial, p. 17-24, 2015.

MORFOLOGIA COMPARATIVA DE *Micrurus altirostris* E *Micrurus silviae* (SERPENTES ELAPIDAE)

Rafaela Martinelli da Costa[1], Jorge Bernardo-Silva[2] e Rodrigo Fornel [3]

[1] Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 Erechim – Rio Grande do Sul - E-mail: rafaela__th@hotmail.com
[2] Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências - CEP: 91501- 970. Porto Alegre, Rio Grande do Sul. E-mail: bernardo.silva@ufrgs.br
[3] Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 Erechim – Rio Grande do Sul - E-mail: rodrigofornel@uricer.edu.br

RESUMO
O gênero Micrurus (cobra-coral) divido em Mônadal e Tríadal como principais características destaca-se a coloração, dentição proteróglifa e ausência de fosseta loreal, para a identificação são utilizadas características morfológicas como tamanho corporal, número de escamas e tríades. Micrurus altirostris e Micrurus silviae são espécies simpáticas e crípticas que habitam os biomas Mata Atlântica e Pampa, o presente estudo objetivou avaliar a eficácia dos dados morfológicos utilizados para identificar as espécies. Foram analisadas um total de 70 exemplares em três medidas corporais, assim como três conjuntos de número de escamas, além do número total de tríades. Para as análises foi utilizado o teste Mann-Whitney que concluiu que não existe diferença significativa para o número de escamas e número de tríades, mas existe diferença significativa no tamanho corporal. Assim os dados de tamanho corporal são eficazes para identificação das espécies ao contrário do comumente utilizado número de escamas.
Palavras-chave: Identificação. *Micrurus*. Tamanho Corporal.

INTRODUÇÃO

Em um cenário adaptativo as serpentes se caracterizam como interessantes, não apenas por sua morfologia, mas também por grande diversificação ecológica (LILLYWHITE 1987). Em relação a história evolutiva de serpentes e consequentemente sua taxonomia, os estudos que envolvem sistemática utilizam comumente características morfológicas como padrão de coloração e número de escamas, porém essas não são características completamente confiáveis (RUANE 2015). Os répteis estão presentes praticamente em todos os ecossistemas brasileiros. Devido a ectotermia necessitam de regiões mais quentes, as serpentes ocorrem em quase todo planeta, porém habitam principalmente regiões temperadas e tropicais (ANDRADE et al. 2002 e MARTINS e MOLINA 2008).

Com uma ampla distribuição continental, a família Elapidae contempla 365 espécies (UETZ, 2018). As espécies que compõe essa família são portadoras de dentição proteróglifa, ou seja, possuem um par de dentes maxilares fixos e maiores na parte anterior, inoculadores eficientes com sulcos de escoamento da peçonha, para injetar a toxina necessitam morder com firmeza a presa, e não apenas picar a mesma (LEMA, 2002; FREITAS e SILVA, 2006). Algumas modificações, podem ter reflexo na morfologia da cabeça e das escamas cefálicas, tornando essas estruturas importantes não só no aspecto alimentar, mas também relacionado às glândulas de peçonha. Sendo que as serpentes que compõem a família Elapidae, em geral possuem as toxinas mais letais do planeta.

As espécies que compõe o gênero *Micrurus* são conhecidas como cobras-corais, esse nome tem relação com a coloração vermelha com anéis negros intercalados ou marginados de branco ou amarelo, coloração constante tanto dorsalmente como ventralmente (LEMA, 2002). Melgarejo (2003) ressalta que as serpentes do gênero *Micrurus* possuem a cabeça em formato oval com grandes placas simétricas, não apresentam fosseta loreal (órgão sensível ao calor), os olhos são pretos com pupila elíptica vertical. Ainda, enfatiza o pescoço não pronunciado devido o desenvolvimento da musculatura cervical, adaptação para a escavação com fortes ossos cranianos, corpo liso recoberto por escamas lisas e cauda curta e roliça. O gênero *Micrurus* se divide em duas linhagens filogenéticas distintas, o grupo Mônadal (um anel preto, entre dois anéis brancos, e estes entre os anéis vermelhos),

e o grupo Tríadal (três anéis pretos, separados por anéis brancos, e esses entre os anéis vermelhos) (LEMA, 2002; MELGAREJO, 2003; SLOWINSKI 1995). Na região sul do Brasil são reconhecidas espécies do grupo Tríadal como *Micrurus altirostris* (Cope, 1859) e *Micrurus silviae* Di-Bernardo, Borges-Martins e Silva, 2007 (COSTA e BÉRNILS, 2018), dentro do grupo Mônadal se destaca *Micrurus corallinus* (Merrem, 1820) amplamente distribuída pelo Brasil.

M. altirostris está distribuída pelo Uruguai, Argentina e Rio Grande do Sul, se alimenta de anfisbenas e pequenas serpentes, pode alcançar 1,3 m de comprimento (FREITAS e SILVA, 2006; LEMA, 2002). *M. silviae*, habita locais abertos com distribuição associada às áreas de pastagem no oeste do Rio Grande do Sul (DI-BERNARDO et al. 2007). Se alimentam de Gymnophionas e lagartos (SILVA e AIRD, 2001), além de algumas serpentes dos gêneros *Sibynomorphus*, *Oxyrhopus* e *Erythrolamprus* (SERAPICOS e MERUSSE, 2002). Essas serpentes possuem hábitos fossoriais ou subfossoriais e percorrem a camada superficial do solo e serrapilheira para se alimentar, após fortes chuvas, e para acasalar, são ovíparas com 2 a 10 ovos por oviposição, esses podem ser encontrados em buracos, formigueiros ou dentro de troncos (ANDRADE et al. 2002; FREITAS e SILVA, 2006; MELGAREJO, 2003). A biologia dessas espécies está associada com a coloração vibrante e apostemática relacionada com adaptações para a defesa (MELGAREJO, 2003).

Ambas as espécies habitam tanto o bioma Mata Atlântica quanto o bioma Pampa, porém *M. silviae* ocupa uma faixa de distribuição pequena quando comparada a *M. altirostris* que possuiu uma ampla distribuição no Rio Grande do Sul. Essas serpentes além de estarem em simpatria são espécies do grupo Tríadal que possuem uma morfologia semelhante, tanto na coloração quanto no número que escamas, como principal característica para diferencia-las podemos citar o tamanho corporal, onde *M. silviae* seguindo a literatura possui um comprimento superior a *M. altirostris*. Nesse sentido o presente trabalho tem como objetivo comparar o tamanho corporal das espécies de *Micrurus* que habitam o Rio Grande do Sul, assim como comprar o número de escamas e tríades presentes em cada espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realizar as análises foram utilizados um total de 70 indivíduos, sendo 35 exemplares de *M. altirostris* e 35 exemplares de *M. silviae*, provenientes dos biomas Mata Atlântica e Pampa. Foram analisadas três medidas de comprimento sendo elas CT (Comprimento Total), CRC (Comprimento rostro-cloacal), CC (Comprimento Caudal), foram analisados o número de três conjuntos de escamas sendo elas ET (Escamais Totais), EV (Escamas Ventrais) e EC (Escamas Caudais) além do número total de tríades de cada indivíduo. Para avaliar se existe diferença significativa nos dados coletados de Comprimento, número de escamas e número de tríades de cada uma das espécies, foi utilizado o teste Mann-Whitney pois o conjunto de dados não atendeu a premissa homocedasticidade e normalidade, as análises foram realizadas no programa BioEstat 5.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar os dados de comprimento dos espécimes de *M. altirostris* e *M. silviae* foi observado diferença significativa para as três medias (CT: $p<0,0001$; CRC: $p<0,0001$ e CC: $p=0,0005$), sendo que o maior exemplar de *M. altirostris* possui CT=840mm, e o maior exemplar de *M. silviae* possui 1300mm. O menor exemplar de *M. altirostris* possui CT= 280mm enquanto o menor exemplar de *M. silviae* possui CT=380mm. Para o CRC de *M. altirostris* foi registrado um comprimento máximo e mínimo de 790mm e 260mm respectivamente, assim como foi registrado para *M. silviae* um CRC máximo e mínimo de 1210mm e 120mm respectivamente. Para o CC de cada espécie foi registrado CC=60mm e CC= 20mm como máximo e mínimo respectivamente para *M. altirostris*, e CC= 90mm e CC=20mm máximo e mínimo respectivamente para *M. silviae*. Em relação ao número de escamas foi observado diferença não-significativa (ET: $p=0,1943$; EV: $p=0,5413$ e EC:

p=0,0057), não foi observado diferença significativa para o número de tríades de cada exemplar de *M. altiro*stris e *M. silviae* (*p*= 0,6259). Os resultados completos são apresentados abaixo (**Tabela 01**).

Tabela 1: Valores do teste Mann Whitney (U) para cada conjunto de dados analisados, valor de *p*<0,05 e n° máximo e mínimo registrado.

***M. altirostris* X *M. silviae* (Vistas)**	**Mann Whitney (U)**	**Valor de *p* (<0,05)**	**Valor máximo (*M. altirostris – M. silviae*)**	**Valor mínimo (*M. altirostris – M. silviae*)**
CT	U=172.5	*p*< 0.0001	840mm-1300mm	280mm – 380mm
CRC	U=221.5	*p*< 0.0001	790mm-1210mm	260m-120mm
CC	U=316.5	*p*= 0.0005	60mm-90mm	20mm-20mm
ET	U=502	*p*= 0.1943	297-286	164-205
EV	U=550	*p*= 0.4629	137-242	169-188
EC	U=382	*p*= 0.0068	30-24	13-14
Tríades	U=571	*p*= 0.6259	18-19	12-12

Apesar de *M. silviae* possuir um tamanho corporal significativamente maior que *M. altirostris*, não existe uma diferença significativa em relação ao número de escamas de cada espécie, *M. altirostris* ainda apresenta um espectro mais amplo do número de escamas que pode variar de 297 a 164, enquanto *M. silviae* viria no máximo de 286 a 205, assim a classificação realizada com base no número de escamas dos exemplares pode não ser segura, pois tanto o número máximo quanto o número mínimo de escamas de *M. silviae* se encaixam dentro do grande espectro do número de escamas de *M. altirostris.* O critério do número de tríades de cada espécie também não entrega uma classificação segura, pois também não apresentou uma diferença significativa aonde *M. altirostris* possui um máximo de 18 e mínimo de 12 tríades, enquanto *M. silviae* possuiu um máximo de 19 e mínimo de 12 tríades.

Até o presente momento *M. silviae* foi registrada apenas em uma área restrita do Rio Grande do Sul (DI-BERNARDO, BORGES-MARTINS e SILVA JR, 2007), e em alguns pontos do Paraguai (CACCIALI et al. 2011), porém *M. altirostris* é amplamente distribuída pelo Rio Grande do Sul, Argentina, Uruguai e Paraguai, sendo que a mesma foi descrita em 1860 enquanto *M. silviae* foi descrita em 2007, assim diversos exemplares de *M. silviae* coletados ates dos anos 2000 estão depositados em coleções cientificas com a identificação incorreta de *M. altirostris*. O Bioma Pampa possuiu uma biodiversidade muito rica, porém ainda são poucos exemplares de *M. silviae* registrados na região. Essas espécies além crípticas são simpáticas, e os caracteres morfológicos utilizados para identificação dos exemplares (número de escamas) não apresentam uma grande eficiência como ferramenta de classificação. Dessa forma se faz necessário novos métodos para identificar e classificar esses organismos.

CONCLUSÕES

No presente trabalho avaliamos alguns critérios de identificação que são comumente utilizados para classificar espécies crípticas de serpentes, porém quando testado a eficácia de tais métodos, a contagem do número de escamas não obteve uma diferença significativa entre as espécies. Assim, o método não pode ser considerado como seguro para identificação, o critério morfológico que apresentou diferença significativa para separar as espécies foi o tamanho (CT, CRC e CC) das espécies. Sendo que *M. silviae* possui um tamanho corporal maior quando comparado a *M. altirostris*, mesmo com a grande semelhança do número de escamas, tríades e coloração das espécies.

Agências de Fomento: CNPq, CAPES.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A., PINTO, SC.; OLIVEIRA, RS. **Animais de Laboratório: criação e experimentação [online]**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ. 2002

CACCIALI, P.; ESPINOLA, D.; VINALES, S.C.; ESPINOLA, I.G.; CABRAL, H. Squamata, Serpentes, Micrurus silviae Di-Bernardo, Borges-Martins and Silva, 2007: Presence confirmation in Paraguay. **Check List**. v-7. n-6. p-809-810. 2011

COSTA, H.C.; BÉRNILS, R.S. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**. v. 07, p. 01. 2018

DI-BERNARDO, M.; BORGES-MARTINS, M.; SILVA, JR, N.J. A new species of coralsnake (Micrurus: Elapidae) from southern Brazil **Zootaxa**. v. 1447. P. 1-26. 2007.

FREITAS, M.A.; SILVA, T.F.S. **Guia ilustrado: animais venenosos e peçonhentos no Brasil. Editora União Sul-Americana de Estudos da Biodiversidade**, Porto Alegre. 2006

LEMA, T. **Os répteis do Rio Grande do Sul. Atuais e fósseis – biogeografia – ofidismo**. EDIPUCRS, Porto Alegre. 2002.

LILLYWHITE, H.B. Circulatory adaptations of snakes to gravity. **American Zoologist**, v. 27, p.81-95. 1987.

MARTINS, M.; MOLINA, F. B. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. In: MACHADO, A.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Org.). **Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 1ed.Brasília/Belo Horizonte: Ministério do Meio Ambiente/Fundação Biodiversitas. v. 2, p. 327-334. 2008.

MELGAREJO, A.R. Epidemiologia dos acidentes por animais peçonhentos. In: CARDOSO, J.L.C.; FRANÇA, F.O.S.; WEN, F.H.; MALAQUE, C.M.S.; HADDAD JUNIOR, V.; Eds). **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. Sarvier, São Paulo, SP. p. 33-62. 2003.

RUANE, S. Using geometric morphometrics for integrative taxonomy: an examination of head shapes of milksnakes (genus Lampropeltis). **Zoological Journal of the Linnean Society**. v. 174, p. 394–413. 2015.

SERAPICOS, E.O.; MERUSSE, J.L.B. Análise comparativa entre tipos de alimentação de Micrurus corallinus (Serpentes, Elapidae) em cativeiro**. Iheringia**, Sér. Zool. v. 92, n.4, pp.99-103. 2002.

SILVA JR, N.J.; AIRD, S.D. Prey specificity, comparative lethality and compositional differences of coral snake venoms. **Comparative Biochemistry and Physiology**. 2001

SLOWINSKI, J.B. A Phylogenetic Analysis of the New World Coral Snakes (Elapidae: Leptomicrurus, Micruroides, and Micrurus) Based on Allozymic and Morphological Character. **Journal of Herpetology**. v. 29, N. 3, p. 325-338. 1995

UETZ, P. 2018. The Reptile Database. Disponivel em:<http://www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html>.Acesso em 12 de agosto de 2019

COMUNIDADE DE AVES NO LESTE DO CENTRO DE ENDEMISMO BELÉM, PARÁ, BRASIL

João Vitor Perin Andriola[1] e Flávia Barroso Souza[2]

[1]Aluno de Graduação, Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910, Erechim - RS - E-mail: jvandriola@gmail.com
[2]Aluno de Graduação, Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Pará – Campus Tucuruí – CEP 68455-695, Tucuruí - PA

RESUMO

O bioma amazônico é dividido em um mosaico de distintas áreas endêmicas. Estas áreas, por apresentarem características próprias, possuem uma diversidade de espécies parcialmente distinta entre si, formando os chamados Centros de Endemismo (CEs). O estado do Pará abriga quatro CEs, dentre eles o CE Belém (CEB), o qual possui trabalhos escassos acerca de sua avifauna. Nosso objetivo foi realizar um levantamento da avifauna no leste do CEB, na região ribeirinha do município de Mocajuba, nordeste do Pará, em janeiro de 2019. A metodologia utilizada foi a de detecção visual e auditiva do grupo. Foram registradas 113 espécies, pertencentes a 39 famílias. Dentre as famílias, Thraupidae foi a mais representativa. O ambiente de várzea apresentou a maior diversidade, com 76 espécies registradas. Este estudo apresenta relevante importância para conhecimento na composição avifaunística do CEB, evidenciado a disparidade de composição de espécies em áreas mais conservadas e áreas com maiores alterações.

Palavras-chave: avifauna, baixo Tocantins, florestas de várzea, *Pteroglossus bitorquatus*.

INTRODUÇÃO

A região amazônica, apesar de ser considerada um bioma único, é dividida em um mosaico de distintas áreas endêmicas. Estas áreas, por apresentarem características próprias, possuem uma diversidade de espécies parcialmente distinta entre si (MORRONE, 1994; MORRONE; CRISCI, 1995), formando os chamados Centros de Endemismo (CE), na maior parte das vezes determinados pelas fronteiras entre os grandes rios da região (SILVA; RYLANDS; FONSECA, 2005; ALMEIDA; VIEIRA, 2010). O estado do Pará abriga quatro CEs, sendo eles Guiana, Xingu, Tapajós e Belém. As principais ameaças aos centros de endemismo paraenses são a perda de habitat, a degradação e a fragmentação causada pelo desmatamento e extração seletiva de madeira.

Dentre os quatro CEs do Pará, o Centro de Endemismo Belém (CEB) é o mais ameaçado, devido à colonização antiga da região (ALMEIDA; VIEIRA, 2010). Localizado entre o oeste do Pará e o leste do Maranhão, possui como vegetação predominante a Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1992), encontrada até meados de 1900 na forma de grandes maciços florestais, que passaram a ser suprimidos para a ocupação antrópica da região e, posteriormente, a construção de rodovias como a Belém-Brasília e a Pará-Maranhão (VIEIRA; TOLEDO; ALMEIDA, 2007; ALMEIDA; VIEIRA, 2010).

A avifauna do Centro de Endemismo Belém é a mais conhecida dentre os quatro CEs paraenses, tendo sua riqueza estimada em 529 espécies (PORTES et al., 2011), e apresentando um elevado número de espécies endêmicas em algum grau de ameaça. Entretanto, a região é o setor mais desflorestado de toda a Amazônia devido ao avanço da agropecuária (ALMEIDA; VIEIRA, 2010). Os estudos recentes acerca de sua avifauna (PORTES et al., 2011) têm foco maior em áreas de terra firme, trazendo poucas informações sobre a presença de espécies que habitam regiões de várzea e igarapés de grandes rios.

Levantamentos rápidos têm se mostrado ferramentas importantes para o conhecimento sobre a avifauna do bioma amazônico como um todo (SANTOS; SILVEIRA; SILVA, 2011; ANDRIOLA; MARCON, 2017), e Portes et al. (2011) apontam a necessidade de novos estudos acerca da avifauna do CEB. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento da comunidade de

aves no município de Mocajuba, Pará, situado na margem direita do Rio Tocantins e inserido no domínio do Centro de Endemismo Belém.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na região ribeirinha do município de Mocajuba, região nordeste do Pará (2°35'0.51"S; 49°30'16.57"O). A área enquadra-se dentro dos domínios Centro de Endemismos Belém, tendo como vegetação predominante a Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1992). O Clima na região é enquadrado no tipo Ami (PEEL et al. 2007).

Para a realização do levantamento da avifauna, foram selecionadas três vegetações distintas, presentes em áreas extensas na região, as quais definimos como:

Floresta de terra firme: Área sem regime de cheias e vazantes, com presença marcante de buritizeiros (*Mauritia flexuosa* L), castanheiras (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.) e ucuubas (*Virola surinamensis* (Rol.) Warb.).

Várzea: Área que apresenta um regime diário conspícuo de cheias e vazantes. O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é a espécie predominante na formação vegetal local, a qual apresenta grande número de seringueiras (*Hevea brasiliensis* L.), cacaueiros (*Theobroma cacao* L.) e andirobas (*Carapa guianensis* Aubl.).

Pastagem: Área extensamente alterada e transformada em pastagem, com predominância de braquiárias (Brachiaria spp.). A vegetação nativa concentra-se no entorno de áreas úmidas, onde fazem-se presentes pequenos arbustos e poucas árvores.

Para a coleta dos dados foram realizadas dez horas de amostragem/dia, entre os dias 23 e 27 de janeiro de 2019, totalizando cinquenta horas/campo. Cada formação vegetal foi amostrada durante aproximadamente 17 horas. O horário de coleta dos dados iniciava-se com o amanhecer (aproximadamente 05:30) e estendia-se até o anoitecer. Foram utilizadas trilhas previamente existentes nos locais, percorridas a uma velocidade que não causasse ruído, de modo a não interferir na presença da avifauna no local.

O método utilizado foi o de identificação visual e auditiva, com o auxílio de um binóculo Zeiss Terra ED 8x42. Sempre que possível, os indivíduos foram registrados com auxílio de uma câmera Canon Eos Rebel T5i e lente teleobjetiva Sigma 150-500mm. As espécies foram identificadas ainda in situ com auxílio de guias de campo (SIGRIST, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o estudo, foram registradas 113 espécies, pertencentes a 16 ordens e 39 famílias. Dentre as famílias, Thraupidae foi a mais representativa, com 12 espécies, seguida de Tyrannidae, com 9, e de Accipitridae, com 7 espécies.

O ambiente de várzea apresentou a maior diversidade, com 76 espécies registradas. Florestas de várzea representam o segundo maior ambiente em extensão territorial da Amazônia brasileira, além de abrigar um terço da avifauna existente no bioma (COHN-HAFT; NAKA; FERNANDES, 2007).

Algumas espécies de aves de rapina como *Helicolestes hamatus* e *Buteogallus schistaceus* apresentaram sua distribuição restrita a essas áreas, o que pode ser justificado pela dieta das mesmas, composta por crustáceos e moluscos aquáticos para *H. hamatus* e répteis e anfíbios aquáticos para *B. schistaceus*. As espécies *Nasica longirostris* e *Gymnoderus foetidus* não possuíam registro anterior para o Centro de Endemismo, possivelmente pela falta de estudos nas regiões ribeiras do CEB. Sete espécies registradas no trabalho não possuíam registros para a região leste do Centro de Endemismo, sendo elas: *Porphyrio martinicus*, *Pandion haliaetus*, *Helicolestes hamatus*, *Buteogallus schistaceus*, *Ara severus*, *Sakesphorus luctuosus* e *Turdus nudigenis*.

Além de novos registros para o Centro de Endemismo, ocorreram registros de três espécies ameaçadas de extinção a nível global, onde duas espécies estão na categoria “Vulnerável”

(*Ramphastos vitellinus* e *Ramphastos tucanus*) e outra subespécie (*Pteroglossus bitorquatus bitorquatus*) que, além de ser endêmica do CEB, está na categoria "Em Perigo" na lista de aves ameaçadas do Pará (ALEIXO, 2009), e Vulnerável a nível mundial (IUCN, 2019), evidenciando a importância na manutenção e a integridade da floresta nessas áreas.

Em áreas de pastagem, a composição avifaunística foi caracterizada por espécies mais generalistas quanto à escolha de hábitats, devido ao excessivo desmatamento e o tipo de vegetação remanescente no local, onde algumas se beneficiam desse processo, tendo como exemplo, *Rupornis magnirostris*, *Crotophaga ani*, *Volatinia jacarina*, *Pitangus sulphuratus* e *Tyrannus melancholicus*.

Por conseguinte, este estudo apresenta relevante importância para conhecimento na composição da avifauna do Centro de Endemismo Belém, evidenciado a disparidade de composição de espécies em áreas mais conservadas e áreas com maiores alterações, que ainda apresentação remanescente florestais primários e secundários, onde estes exercem importante função quando se mantém espécies de árvores nativas nessa região para conservação da biodiversidade no CEB que possui o menor grau de conservação entre os CB's (ALMEIDA; VIEIRA, 2010).

CONCLUSÕES

O presente estudo, por fornecer novos registros de distribuição da avifauna no Centro de Endemismo Belém, é de grande relevância para o conhecimento sobre a composição deste grupo na região. Além disso, foram registradas espécies ameaçadas de extinção na localidade, o que indica a possibilidade de novos sítios de conservação para as espécies em questão. Por fim, o fato do ambiente de várzea apresentar a maior diversidade de espécies ocorrente e, em contraponto, as pastagens apresentarem a menor diversidade, o estudo serve como indicador sobre os impactos que podem ser causados com a conversão da floresta amazônica em sua forma primária em áreas de cultivo e pastagem.

REFERÊNCIAS

ALEIXO, A. Extinção zero: Esta é a nossa meta. Belém, PA: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, (2009). Não paginado. Disponível em:< http://www.conservation.org/global/brasil/publicacoes/Documents/EncarteListadeExtincaoPara.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2019.

ALMEIDA, A. S.; VIEIRA, I. C. G. Centro de Endemismo Belém: Status da vegetação remanescente e desafios para a conservação da biodiversidade e restauração ecológica. REU, Sorocaba, SP, v. 36, n. 3, p. 95-111. 2010.

ANDRIOLA, J. V. P.; MARCON, A. P. Contribuição ao conhecimento da avifauna do Sul da Serra do Cachimbo, Pará, Brasil. Atualidades Ornitológicas, v. 200, p. 5-7. 2017.

COHN-HAFT, M.; NAKA, L. N.; FERNANDES, A. M. Padrões de distribuição da avifauna da várzea dos rios Solimões e Amazonas. p. 287-323. Em: ALBERNAZ, A. L. (org.). Conservação da várzea: identificação e caracterização de regiões biogeográficas. Ibama/ProVárzea: Manaus. 2007.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO). Listas das aves do Brasil. 11ª ed. 2014. Disponível em: <www.cbro.org.br>. Acesso em 04 de fevereiro de 2019

ICMBIO. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual Técnico da Vegetação Brasileira: 1-92. IBGE (Série Manuais Técnicos em Geociências, 1), Rio de Janeiro. 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Potencial de agressividades climática na Amazônia Legal. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

IUCN. Red List of Threatened Species: a global species assessment. IUCN Publications Services Unit, Cambridge, UK. www.iucnredlist.org. Acesso em 04 de fevereiro de 2019

MORRONE, J. J. On the identification of areas of endemism. Systematic Biology v. 43, p. 438-441. 1994.

MORRONE, J. J.; CRISCI, J. V. Historical biogeography: introduction to methods. Annual Review of Ecology and Systematics v. 26, p. 373-401. 1995.

Peel, M. C., B. L. Finlayson & McMahon, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification, Hydrol. Earth Syst. Sci., v. 11, p. 1633-1644, https://doi.org/10.5194/hess-11-1633-2007. 2007.

PORTES, C. E. B.; CARNEIRO, L. S.; SCHUNCK, F.; SILVA, M. de S.; ZIMMER, K. J.; WHITTAKER, A.; POLETTO, F; SILVEIRA, L. F.; ALEIXO, A. Annotated checklist of birds recorded between 1998 and 2009 at nine areas

in the Belém area of endemism, with notes on some range extensions and the conservation status of endangered species. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 19, n. 2. 2011.
SANTOS, M. P. D.; SILVEIRA, L. F.; SILVA, J. M. C. Birds of Serra do Cachimbo, Pará State, Brazil. Revista Brasileira de Ornitologia v. 19, p. 244–259. 2011.
SEMA. Lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no Estado do Pará. 2007. www.sema.pa.gov.br/interna. php?idconteudocoluna=2283. Acesso em 04 de fevereiro de 2019.
SIGRIST, T. Guia de Campo Avis Brasilis: Avifauna Brasileira. Vinhedo: Avis Brasilis. 2014.
SILVA, J. M.; RYLANDS, A. B.; FONSECA, G. A. B. O destino das áreas de endemismo na Amazônia. Megadiversidade. Belo Horizonte v. 1, n. 1, p.124-131, 2005.
VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M.; ALMEIDA, A. Análise das modificações da paisagem da Região Bragantina, Pará integrando diferentes escalas de tempo. Revista Ciência e Cultura, São Paulo, v. 59, p. 27-30. 2007.

EFEITO DA PRESENÇA DE *Merostachys multiramea* HACK. EM UM FRAGMENTO FLORESTAL NO NORTE DO RIO GRANDE DO SUL

Thalyta Nesello[1], Victor Sassi[1], Ivan Luís Rovani[2], Marciana Brandalise[2] e Vanderlei Secretti Decian[2,3]

[1]Alunos de Graduação, Ciências Biológicas - Bacharelado, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 Erechim- Rio Grande do Sul - E-mail: victor_sassi@outlook.com
[2]Laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental LAGEPLAM –Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Erechim
[3]Departamento de Ciências Biológicas – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Erechim

RESUMO

Este estudo teve com objetivo avaliar áreas com e sem presença de Merostachys multiramea Hack. e a sua interferência na descontinuidade do dossel, produção de serapilheira e características físicas do solo em um fragmento florestal localizado no Horto Florestal Municipal de Erechim-RS. Foram realizadas coletas de serapilheira, solo, compactação do solo e fotografias hemisféricas em 10 pontos com e sem presença de Merostachys multiramea totalizando 20 pontos. A variável serapilheira acumulada diferiu entre os dois ambientes com e sem a presença de Merostachys multiramea. As variáveis do solo (matéria orgânica e densidade) apresentaram diferença, sendo a matéria orgânica maior na área sem presença de Merostachys multiramea enquanto que a densidade foi menor. As variáveis serapilheira acumulada versus matéria orgânica e descontinuidade do dossel versus matéria orgânica, mostraram uma relação de causa e efeito forte e positiva.
Palavras-chave: Fragmentação florestal. Invasão biológica. Descontinuidade do dossel. Serapilheira. Solo.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um dos ecossistemas mais atingidos pelo processo de fragmentação florestal, o qual perdeu cerca de 90% da sua extensão territorial associado a fatores como: utilização de riquezas florestais (madeira, frutos, lenha e caça) e também o uso excessivo dos solos (pastagem, agricultura e silvicultura) pelas populações humanas (TABARELLI et al., 2005). Em adição, as intervenções humanas estão causando desordenadas modificações nos ecossistemas, sendo a espécie *Merostachys multiramea* Hack. considerada ruderal, pois resiste aos impactos antrópicos e está presente até mesmo em áreas degradadas (MORO et al., 2012). Atualmente, as demasiadas quantidades de bambus encontrados nas florestas geram preocupações, principalmente no bioma Mata Atlântica (FELKER et al., 2018).

Este estudo teve como objetivo avaliar áreas com e sem presença de *Merostachys multiramea* e se a presença desta espécie invasora interfere na produção de serapilheira, características do solo e descontinuidade do dossel em um fragmento florestal localizado no Horto Florestal Municipal da cidade de Erechim, no Norte do Rio Grande do Sul. A hipótese testada neste estudo é de que há diferenças entre os dois ambientes sobre a produção de serapilheira, descontinuidade de dossel e características do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Está localizada na Região Norte do Rio Grande do Sul, na zona rural do município de Erechim/RS, entre as coordenadas 27°42’43” e 27°43’13” latitude Sul e 52°18’05” e 52°18’43” longitude Oeste. É composta por fragmento de vegetação florestal nativa, inserido em uma matriz agrícola, caracterizada como zona de transição entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional (BUDKE et al., 2010).

Procedimentos metodológicos

Para avaliar os ambientes com e sem a presença de *Merostachys multiramea*, foi estabelecido dois transectos com 5 pontos cada, totalizando 10 unidades amostrais em cada ambiente, respeitando a distância de 10 metros de cada ponto.

A serapilheira foi coletada a partir de um gabarito de madeira de 25x25cm (0,0625m²). O material foi acondicionado em sacos plásticos fechados evitando a perda da umidade. As amostras foram pesadas (peso úmido) e colocadas em uma estufa a temperatura média de 70°C, até atingir peso

constante (peso seco). Após a secagem, as amostras foram triadas separando o material nas frações: vegetativo (lâmina e pecíolo), galhos (parte lenhosa), miscelânea (material vegetal sem determinação e material de origem animal) e estruturas reprodutivas (flores, frutos e sementes), separando espécies nativas da espécie *Merostachys multiramea* e pesadas separadamente.

Por meio de um Penetrômetro Digital foram realizadas cinco medições (média) de compactação do solo para cada ponto amostral. Para a coleta das amostras de solo (uma amostra em cada ponto), utilizou-se um Trado de Caneca com capacidade de 100 cm³. As amostras coletadas foram embaladas em sacos plásticos e etiquetadas. Estas amostras de solo foram pesadas utilizando uma balança analítica, obtendo o peso úmido e submetidas à secagem em estufa por 12 horas a uma temperatura de 80°C, obtendo o peso seco. Por meio do processo de incineração em mufla a uma temperatura de 550°C durante 12 horas, foi calculada a matéria orgânica do solo.

Foram obtidas fotografias dos pontos amostrais (três fotografias por ponto) em tomada perpendicular (90°), utilizando câmera digital de alta resolução, acoplada em lente olho de peixe Rainox 180° na mesma data em que a serapilheira foi coletada. As fotografias foram analisadas em programa Gap Light Analyzer (GPA) (FRAZER et al., 1999) determinando, o percentual (%) de descontinuidade do dossel.

Para avaliar a diferença entre os ambientes com e sem a presença de *Merostachys multiramea* foi utilizada uma ANOVA one-way, com Teste de Tukey a posteriori. Para tanto, foram utilizadas as variáveis de descontinuidade de dossel, compactação do solo, densidade do solo, matéria orgânica aportada na camada superficial do solo e serapilheira aportada junto à superfície. Para avaliar a relação entre variáveis (descontinuidade de dossel versus aporte de serapilheira e aporte de serapilheira versus matéria orgânica acumulada), utilizou-se uma regressão linear, para identificar a causa-efeito entre estas variáveis. As análises foram realizadas no ambiente estatístico R (R CORE TEAM, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores referentes à descontinuidade do dossel (%), compactação do solo (kgf/cm²), densidade do solo (g/cm³), serapilheira (ton/ha-1) e teor de matéria orgânica (%), dos pontos analisados neste estudo em ambientes com e sem presença de *Merostachys multiramea* são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Quantificação dos dados de campo e laboratório das unidades amostrais.

Local	Ponto	Descontinuidade do Dossel (%)	Compactação do Solo (kgf/cm²)	Densidade do Solo (g/cm³)	Solo (% Matéria Orgânica)	Serapilheira (ton/ha)
Com *Merostachys multiramea* Hack	**1**	26,38	19,4	0,58	8,38	7,94
	2	27,05	23,2	0,6	9,52	9,66
	3	27,38	20,8	0,62	9,62	6,12
	4	27,64	22	0,62	7,44	5,29
	5	23,2	23,6	0,58	9,68	7,21
	6	24.56	14,4	0,59	7,23	8,52
	7	25,67	19,4	0,6	9,84	8,18
	8	23,06	21,6	0,56	8,89	6,36
	9	25,31	23	0,62	10,35	8,88
	10	26,29	23,4	0,58	9,74	8,97
Médias		**25,654**	**21,08**	**0,595**	**9,069**	**7,713**
Sem *Merostachys multiramea* Hack	**1**	15,64	33,8	0,46	14,01	13,64
	2	16,56	35	0,37	15,6	12,11
	3	11,39	36	0,44	15,4	13,26
	4	15,14	41,2	0,44	16,22	13,49
	5	16,77	32,4	0,45	14,95	13,57
	6	16,61	31,8	0,44	16,88	12,24
	7	14,95	46,4	0,41	13,21	11,67
	8	18,21	33,8	0,45	13,99	11,18
	9	17,53	33,8	0,54	15	12,08
	10	17,88	34,6	0,42	14,57	10,48
Médias		**16,068**	**35,88**	**0,442**	**14,983**	**12,372**

Por meio das análises realizadas, observou-se diferença significativa entre a área com e sem a presença de *Merostachys multiramea* (F:11,791; df:17,783; p:<0,05), demonstrando que a área perturbada apresenta maior descontinuidade do dossel, facilitando a entrada de luz. Além disso, destaca-se, que a área com presença de *Merostachys multiramea*, possui maior abertura de dossel, quando comparada com a área sem a presença da espécie. Este fato deve-se a formação de clareiras com tamanhos distintos após a morte dos colmos (BUDKE et al., 2010; SANTOS; BUDKE; MULLER, 2012). Por sua vez, no ambiente sem *Merostachys multiramea*, a diminuição da descontinuidade de dossel está relacionada à arquitetura de copa e maior presença de espécies nativas de subosque. Em adição, em ambientes sem a presença da espécie há maior incidência de luz direta e difusa, fator este, que auxilia na distribuição de espécies arbóreas (BUDKE et al., 2010; FERREIRA, 2012).

A descontinuidade de dossel está diretamente relacionada com o aporte de serapilheira, onde áreas alteradas devido a uma série de fatores tendem a apresentar um número elevado de espécies pioneiras com um crescimento rápido, ciclo de vida curto e que investe eficientemente na produção de biomassa em um curto espaço de tempo (NASCIMENTO et al., 2013). Ao analisar os valores de serapilheira acumulada, verificou-se que os mesmos diferiram estatisticamente entre os dois ambientes avaliados (F: 8,231; df:16,893; p:<0,05), demonstrando que há influência da presença desta espécie no processo ecológico da quantificação e diversidade desta serapilheira. A deposição da serapilheira em florestas nativas é contínua ao longo do ano, onde o aporte e a transformação da serapilheira são fundamentais para manter as propriedades do solo, sendo que a produção e decomposição da mesma são influenciadas por fatores geográficos, climáticos, edáficos, fisiológicos, antrópicos e devido à tipologia florestal (CARVALHO et al., 2017).

Ambas as variáveis relacionadas ao solo diferiram estatisticamente, tanto para a matéria orgânica (%) (F:12,225; df:17,974; p:<0,05), a qual foi superior no ambiente não perturbado, quanto para a densidade do solo (g/cm³) (F:9,913; df:13,881; p:<0,05), que foi menor no ambiente sem a presença desta espécie. Sendo assim, em vegetações naturais é possível encontrar solos com carbono orgânico em equilíbrio dinâmico, com teores praticamente constantes ao longo do tempo (MACHADO et al., 2014). A densidade do solo é determinada pela diversidade de componentes minerais e orgânicos, por isso, ambientes que apresentam maior teor de matéria orgânica, apresentam também maior densidade de partículas, devido aos fatores físicos do solo, agregando o mesmo (LORENZO, 2010).

Verificamos que existe uma relação de causa e efeito positiva entre as variáveis de descontinuidade de dossel (%) e matéria orgânica (%), (F: (1;18) 62,46; p<0,05; R^2:0,7638) e entre a serapilheira acumulada (ton/ha^{-1}) e o percentual de matéria orgânica (%) (F: (1;18) 80,45; p<0,05; R^2: 0,807). Na área sem *Merostachys multiramea* houve uma predominância maior na quantidade de biomassa e folhas depositadas no solo e consequentemente mais decomposição e matéria orgânica. Já na área com *Merostachys multiramea*, a matéria orgânica diminuiu devido ao menor acúmulo de serapilheira, resultando numa menor decomposição e acréscimo de carbono no solo, pois a cobertura do dossel apresenta relação direta com a quantidade, qualidade e distribuição temporal e espacial da luz, determinando níveis diferenciados de temperatura e condições de umidade do ar e solo, quando comparado com a área sem presença desta espécie (MOTA; TOREZAN, 2013). Em adição, a vegetação, o solo e a serapilheira são componentes que estão associados à quantidade de nutrientes estocados nos ecossistemas florestais (BARBOSA et al., 2017).

CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo demonstram diferença significativa para todas as variáveis ambientais estudadas (produção de serapilheira, descontinuidade do dossel, densidade e matéria orgânica do solo) entre as áreas com e sem presença de *Merostachys multiramea*. Estes resultados

indicam que a presença desta espécie, interfere no processo de recuperação e sucessão ecológica de fragmentos florestais. Destaca-se a importância do manejo ambiental da espécie invasora presente nesta área, para a conservação do ambiente e biodiversidade, pertencente ao Bioma da Mata Atlântica. Além disso, estes resultados servem de subsídio para a tomada de decisões e ações visando à gestão ambiental e conservação destes ecossistemas.

Agências de Fomento: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, V. et al. Biomassa, Carbono e Nitrogênio na Serapilheira Acumulada de Florestas Plantadas e Nativa. Floresta e Ambiente, v.24, p.1-9, 2017.

BUDKE, J. C. et al. Bamboo Dieback and tree Regeneration Responses in a Subtropical Forest of Sounth America. Forest Ecology and Management, v.260, p.1345-1349, 2010.

CARVALHO, D. C. et al. Ciclagem de Nutrientes de um Plantio de Eucalipto em Regeneração de Espécies Nativas no Sub-bosque. Floresta, v.47, n.1, p.17-27, 2017.

FRAZER, G. W. et al. Gap Light Analyzer (GLA), Version 2.0. Simon Fraser University, Burnaby, British Columbia, and the Institute of Ecossistem Studies, Millbrock, New York, 36p, 1999.

FELKER, R. M. et al. Regeneração Natural em Área sob Domínio de Bambu, no Sul do Brasil. Revista de Ciências Agrárias, v.41, n.1, p.82-92, 2018.

FERREIRA, D. S. S. Interações entre Abertura do Dossel, Queda de Árvores e Riqueza de Espécies em Floresta de Várzea do Estuário Amazônico. Macapá, 2012, 63 f. Dissertação (Mestrado) do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical/PPGBio, Universidade Federal do Amapá.

LORENZO, M. Morfologia: Densidade do Solo. Disponível em:<https://marianaplorenzo.com/2010/10/18/pedologia-morfologiadensidade-do-solo>. Acesso em: 29 jul. 2019.

MACHADO, L. V. et al. Fertilidade e Compartimentos da Matéria Orgânica do Solo sob Diferentes Sistemas de Manejo. Coffe Science, v.9, n.3, p.289-299, 2014.

MORO, M. F. et al. Alienígenas na Sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? Acta Botanica Brasilica, v.26, n.4, p.991-999. 2012.

MOTA, M. C.; TOREZAN, J. M. D. Necromassa em Reflorestamentos com Espécies Nativas da Mata Atlântica com 4, 6 e 8 Anos de Implantação. Hoehnea, v.40, n.3, p.499-505, 2013.

NASCIMENTO, A. F. J. et al. Quantificação de Serapilheira em Diferentes Áreas sob Fragmentos do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.34, n.6, p.3271-3284, 2013.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.2018.

SANTOS, S. C.; BUDKE, J. C.; MULLER, A. Regeneração de Espécies Arbóreas sob a Influência de *Merostachys multiramea* Hack. (Poaceae) em uma Floresta Subtropical. Acta Botanica Brasilica, v.26, n.1, p.218-229, 2012.

TABARELLI, M. et al. Desafios e Oportunidades para a Conservação da Biodiversidade na Mata Atlântica Brasileira. Megadiversidade, v.1, n.1, p.132-138, 2005.

EFICIÊNCIA NA UTILIZAÇÃO DE NITROGÊNIO NA ESPÉCIE EXÓTICA INVASORA *Hovenia dulcis* Thunb.

Iagan Tussi Brunelo[1], Tanise Luisa Sausen[2]

[1]Aluno de Graduação, Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910, Erechim - RS - E-mail: 052667@aluno.uricer.edu.br
[2]Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

RESUMO
Filtros ambientais determinam a capacidade de invasão das espécies em diferentes ambientes. A invasão geralmente ocorre em locais com recursos abundante. O objetivo deste estudo é avaliar o crescimento em plântulas de Hovenia dulcis sob duas condições de disponibilidade de nitrogênio. Os experimentos foram conduzidos com sementes de indivíduos adultos, coletados em fragmentos florestais. As plântulas de H. dulcis crescendo em diferentes doses de nitrato não apresentaram diferenças nos parâmetros avaliados. Todavia, as plantas mantidas em condições de baixa disponibilidade de nitrato apresentaram queda nas folhas cotiledonares, enquanto as plântulas em alta dose mantiveram100% das folhas. Esses resultados sugerem que durante a fase inicial de crescimento a alocação de nutrientes é capaz de manter o crescimento das plântulas e indicam uma alta eficiência no uso de recursos, o que pode estar associada a alta capacidade de invasão biológica da espécie.
Palavras-chave: Invasão biológica, Folhas cotiledonares, Nitrato.

INTRODUÇÃO
A mudança no uso da terra, durante as últimas décadas, realizadas por ações antrópicas altera a estrutura e função dos ecossistemas e acarreta perdas da biodiversidade e redução dos serviços ecossistêmicos, facilitando a invasão biológica (TURNER et al., 2007). Espécies exóticas invasoras são consideradas uma ameaça para os ambientes, pois podem suprimir, e até levar a extinção das espécies nativas do local (RICHARDSON, 2008).

Hovenia dulcis Thunb. é uma espécie exótica invasora, amplamente distribuída pelo Brasil, principalmente na região Sul (MÜLLER, 2015). Vários estudos nesta região vêm apontando diversos fatores tanto bióticos como abióticos associados ao alto grau de invasibilidade desta espécie nos mais variados nichos (MÜLLER, 2015; PADILHA et al., 2015; DECHOUM et al., 2015). No Sul do Brasil, a invasão de *Hovenia dulcis* é associada a fragmentos florestais em estágios iniciais e intermediários de sucessão (DECHOUM et al., 2015), sendo associada com fatores abióticos como a luminosidade e umidade do solo (DECHOUM et al., 2015), proximidade com indivíduos adultos (PADILHA et al., 2015) e espessura da serapilheira (MÜLLER, 2015). A invasão biológica pode ser facilitada em ambientes com grande disponibilidade de recursos, mas as espécies invasoras podem ter sucesso no estabelecimento em locais com baixa disponibilidade de recursos e, mesmo assim, podem apresentar maior capacidade de competição com espécies nativas. (BUSH et al., 2018).

A ideia que o desempenho de espécies invasoras será menor em ambientes com baixa disponibilidade de recursos é um componente crucial de programas de controle de espécies invasoras e de estratégias de restauração de ecossistemas nativos para promover o crescimento de espécies nativas (FUNK & VITOUSEK, 2007). O objetivo deste trabalho é avaliar o crescimento de plântula de Hovenia dulcis crescendo em duas disponibilidade de nitrato como fonte de adubação nitrogenada, a fim de verificar a eficiência no uso de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS
Condições experimentais
As sementes utilizadas no experimento foram coletadas de indivíduos em diferentes fragmentos florestais de região do Alto Uruguai, norte do estado do Rio Grande do Sul. Inicialmente,

as sementes foram avaliadas quanto a viabilidade, por meio do teste de imersão e as sementes sobrenadantes foram consideradas inviáveis e foram descartadas. As sementes viáveis e previamente esterilizadas em solução de hipoclorito de sódio permanecendo 2 minutos e na sequencia, lavadas em água corrente por 10 minutos. As sementes foram colocadas em bandejas com vermiculita para germinação. Após a germinação, as plântulas com cerca de 5 cm3 foram transferidas para tubetes plásticas de 100 cm3 com substrato com substrato comercial e vermiculita (3:1). As plântulas foram irrigadas a cada dois dias até a capacidade de vaso e mantidas em condições ambientais do laboratório de Ecologia e Sistemática Vegetal da URI Erechim.

Solução de nitrato

O efeito de doses de nitrogênio foi avaliado por meio de doses de soluções de nitrato como fonte de adubação nitrogenada. O experimento foi conduzido em condições hidropônicas. Inicialmente as plântulas foram aclimatadas as condições de crescimento e mantidas durante 7 dias em solução de Hoagland padrão. Posteriormente, as soluções trocadas e foram aplicados os tratamentos: alta disponibilidade de nitrato (luxúria) e baixa disponibilidade de nitrato (privação). As plântulas foram crescidas durante 10 dias sob as seguintes condições: 10 mM de nitrato (luxúria) e 1 mM de nitrato (privação). Para cada tratamento foram utilizados cinco vasos contendo três plântulas por vaso (n =15 plantas).

Avaliações e análise de dados

Os seguintes parâmetros morfológicos e fisiológicos foram avaliados: altura da parte aérea, comprimento da raiz, número de folhas, teor de clorofila (CLOROFILOG), área foliar da folha completamente expandida (Programa ImageJ). Massa foliar, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e massa seca total foram determinadas pela pesagem em balança de precisão. A área foliar especifica foi determinada pela razão entre a área foliar e a massa foliar. Adicionalmente, a presença ou não de folhas cotiledonares foi avaliada por meio da contagem e calculada a porcentagem de folhas cotiledonares por plântula. Para a determinação das massas secas, as plantas foram colocadas em estufa a 60°C, por 72 horas e pesadas. Para analise de dados foram comparados os tratamentos alta disponibilidade de nitrato (luxúria) e baixa disponibilidade de nitrato (privação) utilizando o teste T de Student. Para as análises foi utilizado o programa R, sendo consideradas diferenças significativas ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

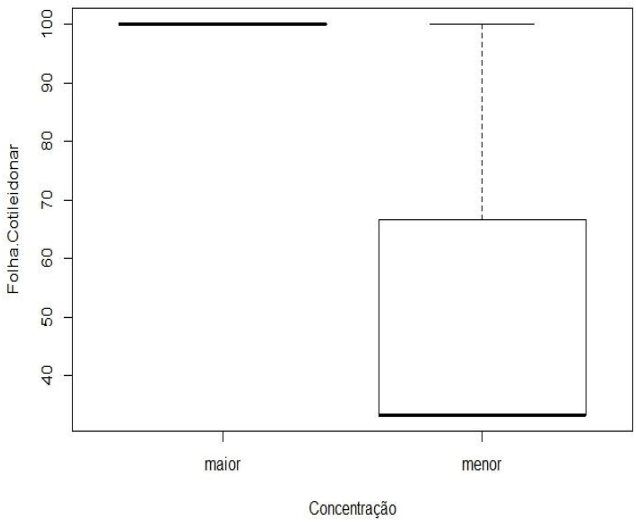
Os parâmetros avaliados não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos com menor e maior concentração de nitrato (Tabela 1). Esses resultados foram semelhantes ao observado em um experimento anterior, que utilizou uréia como fonte de adubação nitrogenada. Todavia, observou-se diferença entre os tratamentos na porcentagem de folhas cotiledonares. As plantas mantidas em condições de baixa disponibilidade nitrato (1mM) apresentaram menor número de folhas cotiledonares, enquanto as plantas sob 10 mM de nitrato mantiveram as duas folhas cotiledonares ao longo de todo período experimental.

Além disso, no tratamento com maior disponibilidade de nitrato observou-se o desenvolvimento de novas folhas, enquanto no tratamento sob menor disponibilidade de nitrato foi observado uma perda significativa de folhas cotiledonares (Figura1). Esses resultados sugerem que esta espécie apresenta mecanismos de conservação de recursos, no caso específico deste estudo, de nitrogênio, sendo que a reabsorção de nutrientes das folhas cotiledonares parece ser a estratégia utilizada para suprir a falta de nutrientes provenientes do substrato. (SUDING et. al., 2004).

Tabela 1: Resultados da análise estatística para os parâmetros avaliados em plântulas de *Hovenia dulcis* crescendo em duas concentrações de nitrato (1 mM e 10 mM). Os valores referem-se ao valor de p do teste T Student.

Parâmetro	p
Área foliar específica	0.10
Área foliar	0.28
Altura	0.55
Comprimento da Raiz	0.69
Massa Foliar	0.13
Massa Seca da Parte Aérea	0.37
Massa Seca da Raiz	0.49
Massa Seca da Total	0.80
Número de folhas	0.19
Teor de Clorofila	0.17
Presença de Folhas Cotiledonares	0,02

Figura 1. Presença de folhas cotiledonares em plântulas de Hovenia dulcis crescendo duas concentrações de nitrato a (1 mM e 10 mM).



Os resultados observados neste estudo estão de acordo com a alta eficiência no uso de recursos observada por Funk & Vitousek (2007) em diferentes espécies invasoras e é considerado como o principal mecanismo para a invasão e persistência em ambientes com baixa disponibilidade de recursos.

CONCLUSÕES

Os resultados observados sugerem que a invasão de *Hovenia dulcis* pode ocorrer em diversos ambientes que passem pelos mais variados tipos de filtros abióticos e bióticos, visto que ela apresenta capacidade de estabelecimento e crescimento em solos férteis e com baixa fertilidade. O principal mecanismo associado com o crescimento em solos com diferentes fertilidades é a ciclagem de nutrientes internamente na planta, como o caso da reabsorção de nutrientes das folhas cotiledonares para serem utilizados no desenvolvimento de novas folhas e crescimento.

Agências de Fomento: CNPq.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; DE MORAES GONÇALVES, J.L.; SPAROVEK, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, p. 711-728, 2013.
BLUMENTHAL, D. M., JORDAN, N. R. & RUSSELLE, M. P. Soil carbon addition controls weeds and facilitates prairie restoration. Ecological Applications, v.13, p.605–615, 2003.
BUSCH, F.A., SAGE, R.F., FARQUHAR, G.D., Plants increase CO2 uptake by assimilating nitrogen via the photorespiratory pathway. Nature Plants, v.4, p. 46–54, 2018.
DAVIS, M. A., GRIME, J. P. & THOMPSON, K. Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invasibility. Journal of Ecology, v. 88, p. 528–534, 2000.
DECHOUM, M. S.; ZENNI, R. D.; CASTELLANI, T. T.; ZALBA, S. M.; REJMÁNEK, M. Invasions across secondary forest successional stages: effects of local plant community, soil, litter, and herbivory on *Hovenia dulcis* seed germination and seedling establishment. Plant ecology, v. 216, n. 6, p. 823-833, 2015.
FUNK, J.L.; VITOUSEK, P.M. Resource-use efficiency and plant invasion in low-resource systems. Nature letters, v. 446, p. 1079-1081, 2007.
LAMBERS, H.; CHAPIN, F. S.; PONS, T. L. (Eds). Plant Physiological Ecology, Springer New York, 540 p., 2008.
MCALPINE KG, JESSON LK; Linking seed dispersal, ger-mination and seedling recruitment in the invasive species Berberis darwinii (Darwin's barberry). Plant Ecology 197:119–129.,2008.
MÜLLER, A. Invasibilidade de Hovenia dulcis Thunberg (RHAMNACEAE) em Floresta Atlântica no sul do Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP, 2015.
PADILHA, D. L.; LOREGIAN, A. C.; BUDKE, J. C. Forest fragmentation does not matter to invasions by Hovenia dulcis. Biodiversity and conservation, v. 24, n. 9, p. 2293-2304, 2015.
RICHARDSON, D. M.; VAN WILGEN, B. W.; NUNEZ, M. A. Alien conifer invasions in South America: short fuse burning? Biological invasions, v. 10, n. 4, p. 573-577, 2008.
R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/, 2017.
SUDING, K. N., LEJEUNE, K. D. & SEASTEDT, T. R. Competitive impacts and responses of an invasive weed: dependencies on nitrogen and phosphorus availability. Oecologia 141, 526–535, 2004.
TILMAN, D., FARGIONE, J., WOLFF, B., D'ANTONIO, C., DOBSON, A., HOWARTH, R., SCHINDLER, D., SCHLESINGER, W. H., SIMBERLOFF, D., e SWACKHAMER. Forecasting agriculturally driven global environmental change. Science, v. 292, n. 5515, p. 281–284, 2001.
TURNER, B. L.; LAMBIN, E. F.; REENBERG, A. The emergence of land change science for global environmental change and sustainability. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 104, n. 52, p. 20666-20671, 2007.

ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS MAMÍFEROS DE PEQUENO, MÉDIO E GRANDE PORTE NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ARACURI, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Gabriela Schultz da Silva[1], Fabiane Eduardha Krzyaniak Muller[1], Gabrieli Mezzomo[1] e Giovane Peruzzolo[1]

[1,]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI Erechim), Avenida Sete de Setembro 1621, Erechim (CEP:99709-910), Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: gabi_schultz1@outlook.com

RESUMO

O objetivo deste estudo foi obter dados sobre as diferentes espécies de mamíferos que habitam a Estação Ecológica Aracuri-Esmeralda no estado do Rio Grande do Sul e relacionar parâmetros como a disponibilidade de alimento relacionado com as características da paisagem. Foram registradas 8 espécies de mamíferos. Pegadas de puma (*Puma concolor*), gato-do-mato-pequeno (*Leopardus gatulus*), veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) e o graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) foram observados. Nas armadilhas do tipo gaiola foram capturados 3 ratos conhecidos como ratos-do-arroz (*Oligoryzomys nigripes*) e 1 Gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*). Por fim, podemos compreender a importância da Estação Ecológica de Aracuri para a manutenção da biodiversidade, e a necessidade de estudos envolvendo mamíferos para uma melhor compreensão.

Palavras-chave: Diversidade. Vestígios. Armadilhas.

INTRODUÇÃO

A Classe Mammalia constitui um grupo diversificado do ponto de vista evolutivo, morfológico e ecológico. Existem 5.416 espécies de mamíferos no planeta (WILSON e REEDER, 2005). Segundo a Fauna Digital, o Rio Grande do Sul possui uma diversidade muito elevada de espécies da fauna, mas acima de tudo bastante diferenciada do resto do país, que está representada por 11 ordens e 31 famílias (SILVA, 1984). Algumas espécies são indicadoras ambientais, refletindo a preservação do local onde ocorrem (MAZZOLLI, 2006). A situação do planeta é assunto de muitas discussões, e um dos temas abordados, é o modo de agir do homem frente a natureza, seus recursos e os impactos que a biodiversidade vem sofrendo (CULLEN et al., 2004; PRIMACK, 2000).

Em todo o mundo, comunidades biológicas que passaram milhões de anos para se desenvolver vêm sendo devastadas pelas ações do homem. As ameaças à diversidade biológica são duplamente aceleradas, pela demanda de um rápido aumento na população humana e pelo consumo de material biológico (PRIMACK, 2000; CULLEN et al., 2004). Para reduzir as ações danosas do homem aos ambientes naturais, algumas estratégias vêm sendo empregadas, como a criação de Unidades de Conservação da Natureza (UC's) (DIEGUES, 2001). Uma dessas unidades corresponde a Estação Ecológica Aracuri-Esmeralda, que foi criada com o objetivo de preservar a natureza ali existente e para a realização de pesquisas científicas.

Segundo Seniciato, Cavassan (2004) as atividades em ambientes naturais envolvem e motivam os alunos superando a fragmentação dos conteúdos, além de promover uma mudança de valores e uma postura em relação à natureza, estabelecem uma nova perspectiva na relação homem natureza. Além disso, a saída de campo é uma metodologia que auxilia na construção dos conhecimentos científicos relacionados ao meio ambiente.

O presente estudo teve como objetivo observar e obter dados sobre as diferentes espécies de mamíferos que habitam a Estação Ecológica Aracuri-Esmeralda no estado do Rio Grande do Sul e relacionar parâmetros como a disponibilidade de alimento relacionado com as características da paisagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a obtenção de dados foram realizadas coletas do dia 27 de abril a 01 na Estação Ecológica Aracuri-Esmeralda, localizada no município de Muitos Capões, nordeste do Rio Grande do Sul, na

macrorregião dos Campos de Cima da Serra, microrregião de Vacarias. A área da Unidade de Conservação situa-se no distrito de Bom Retiro e fica a aproximadamente 11 quilômetros do centro urbano de Muitos Capões. Os métodos empregados para obtenção de dados consistiam no uso de armadilhas fotográficas com visão noturna e sensor de movimento, em diferentes pontos das trilhas. Foi feito a identificação de rastros, visualizações e captura de pequenos mamíferos.

Para a captura dos pequenos mamíferos foram utilizadas armadilhas do tipo gaiola, padrão Tomahawk®, dimensão 12x12x30cm de altura, largura e profundidade respectivamente. Foi utilizado um total de 80 armadilhas, sendo dispostas 20 armadilhas por estádio sucessional, contendo 2 estações de capturas, espaçadas entre 5 metros a cada 2 estações. As armadilhas do tipo gaiola foram posicionadas alternadamente sendo iscadas com uma mistura de pasta de amendoim com pequenas rodelas de milho verde.

Além das armadilhas fotográficas e das gaiolas, foi utilizada a metodologia de censo de transecto, que é baseada na visualização direta e indireta dos animais em locomoção dentro ou arredor da mata, devido a incapacidade na captura de espécies de grande porte. Devido à complexidade para a visualização de algumas espécies, observou-se vestígios, como pegadas, fezes, os impactos gerados na vegetação, tocas e ninhos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidos o registro de 8 espécies de mamíferos (tabela 1). Pegadas de puma (*Puma concolor*), gato-do-mato-pequeno (*Leopardus gatulus*), veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) foram observados. A partir de focagens noturnas, o graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) foi visto na estação. Nas armadilhas do tipo gaiola foram capturados 3 roedores conhecidos como ratos-do-arroz (*Oligoryzomys nigripes)* e 1 Gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*).

Tabela 1. Lista de espécies encontradas na Estação Ecológica de Aracuri e definição de método aplicado.

Mamíferos (Nome popular/Espécie)	Método
Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus gattulus*)	Vestígio
Graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*)	Observação direta e registro fotográfico
Gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*)	Armadilha do tipo gaiola
Javali (*Sus scrofa*)	Vestígio e observação direta
Rato-do-arroz (*Oligoryzomys nigripes*)	Armadilha do tipo gaiola
Veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*)	Observação direta (Pegada e fezes)
Puma (*Puma concolor*)	Observação direta (Pegada e fezes)

Os poucos registros obtidos tanto para mamíferos de pequeno quanto para os de grande porte, podem estar relacionados com o clima, já que durante o período de estudo houve a ocorrência de chuvas. De maneira geral, o sucesso de captura dessas armadilhas é maior na estação seca, quando a escassez de alimentos torna as iscas mais atraentes para os animais (DIETZ, 1983; ALHO et al., 2003; NITIKMAN; MARES, 1988).

A redução de hábitats, o isolamento genético das populações devido ao desmatamento e fragmentação da Mata Atlântica geram sérias consequências para a biota natural (CERVEIRA, 2005). Segundo Mendes (2004), mesmo denominada como Unidade de Conservação, a Estação Ecológica de Aracuri apresenta informações sobre a ação de caçadores dentro da unidade. Atividades antrópicas tem convertido habitats naturais em paisagens antropizadas, reduzindo a área remanescente dos ecossistemas (GASCON,et al., 1999). Essas atividades são responsáveis por mudanças quanto a à distribuição geográfica de inúmeras espécies da fauna, o que diminui a possibilidade de trocas biológicas e genéticas (RANTA,et al., 1998).

Segundo Pardini et al. (2006), a importância de um levantamento faunístico de mamíferos de médio e grande porte está relacionado com a preocupação dos efeitos das perturbações humanas nas comunidades, além de uma carência de áreas maiores já que os animais estão sujeitos a caça.

CONCLUSÕES

De acordo com o exposto, é possível observar que o desmatamento e a fragmentação da Mata Atlântica podem trazer consequências para a biota nativa, pois a uma grande redução de habitats. É de grande importância a criação e manutenção de áreas e parques destinados a conservação, uma vez que atuam em prol da proteção dos ecossistemas. Concluímos que á uma necessidade de estudos relacionados a fauna de mamíferos, para que se tenha um melhor entendimento sobre as espécies bem como sua proteção.

Agências de Fomento: URI-Erechim e Estação Ecológica de Aracuri.

REFERÊNCIAS

ALHO, C. J. R.; STRÜSSMANN, C.; VOLPE, M.; SONODA, F.; MARQUES, A.A.B.; SCHNEIDER. M.; SANTOS JR., T.S.S.; MARQUES, S.R. 2003. Conservação da Biodiversidade da Bacia do Alto Paraguai. Monitoramento da fauna sob impacto ambiental. Editora UNIDERP, 466p. ALHO, C.J.R. 2005. Intergradation of habitats of non-volant small mammals in the patchy Cerrado landscape. **Boletim do Museu Nacional**. v.63, n.1, p.41-48.

CERVEIRA, J. **Mamíferos silvestres de médio e grande porte no planalto meridional relações com a fragmentação da paisagem e a presença de gado.** Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

CULLEN JR.L.; RUDRAN, R.; VALLADARESPÁDUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre.** 1 ed., Curitiba: Editora UFRP, 2004. 665p.

DIEGUES, A.C. **O mito moderno da natureza intocada**. 3 ed., São Paulo: Editora Hucitec, 2001. 169p

FAUNA DIGITAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Objetivo da iniciativa.** Disponível em: <https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/>. Acessado em 01 de agosto de 2019.

GASCON, C. et al. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. **Biological Conservation**, v. 91, p. 223-229, 1999.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2008, Brasília. **Plano de manejo da estação ecológica Aracuri-Esmeralda.** Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/encarte_2.pdf>. Acessado em: 01 de agosto de 2019.

MAZZOLLI, M. **Persistência e riqueza de mamíferos focais em sistemas agropecuários no planalto meridional brasileiro.** Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

MENDES, S. L. **Workshop Floresta Atlântica e Campos Sulinos: Grupo de Mamíferos - Documento Preliminar**, 2004. Disponível em: http://www.conservation.org. Acesso em: 28 de julho de 2017.

PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN JR, L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. **Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte**, p. 181 – 201. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES - PADUA, C. 2006. Método de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. 2ª Ed. Curitiba, Ed. Universidade Federal do Paraná, p. 652

RANTA, E. et al. **Population variability in space and time: the dynamics of synchronous population fluctuations.** Oikos, v. 83, n. 2, p. 376-382, 1998.

SILVA, F. 1984. **Mamíferos Silvestres**: Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 245 p.

WILSON, D.E.; REEDER, D.M. 2005. **Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference.** 3 ed. Baltimore: Johns Hopkins. 2142 p.

ARANEOFAUNA EM UM GRADIENTE DE QUALIDADE DE VEGETAÇÃO RIPÁRIA

Sabrina Munaron Albani[1], Caciane Larissa Rauch[1], Luiz Ubiratan Hepp[2], Rozane Maria Restello[2]

[1]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI Erechim), Avenida Sete de Setembro 1621, Erechim (CEP:99709-910), Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: cacianerauch@yahoo.com.br
[2] Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI Erechim), Avenida Sete de Setembro 1621, Erechim (CEP:99709-910), Rio Grande do Sul, Brasil.

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar a Araneofauna em um gradiente de qualidade de zona ripária, localizadas na Região do Alto Uruguai/RS. As coletas foram realizadas de março a abril de 2017, utilizando armadilhas-de-queda e batida utilizando um guarda-chuva entomológico. Foram coletados em 9 zonas ripárias um total de 183 aranhas, pertencentes a 12 famílias. As mais representativas: Miturgidae (37%), Salticidae (13%) e Thomisidae (10%). Pela Análise de Variância (ANOVA) abundância e riqueza não apresentaram diferença significativa entre as zonas ripárias. A Análise Redundância (RDA) explicou 37% da variação dos dados e não apresentou diferença entre as zonas ripárias. Nephilidae esteve relacionada com zonas ripárias naturais e serapilheira, enquanto, Miturgidae, Pisauridae em zonas ripárias impactadas. Neste estudo as aranhas não foram boas indicadoras de um gradiente de qualidade de zona ripária. Certamente outros fatores não mensurados, como temperatura e pluviosidade poderiam estar influenciando a abundância e riqueza desta fauna.

Palavras-chave: Aranhas, bioindicador, vegetação ribeirinha.

INTRODUÇÃO

A vegetação ripária é de suma importância para o meio ambiente, sendo responsável por servir de substratos para organismos aquáticos, controlar a temperatura da água, realizar sombreamento, estabilizar a beira dos rios, diminuir a erosão e evitar à entrada excessiva de nutrientes nos rios (GREGORY, 1991; ARAUJO, 2009). Alterações nos ambientes ripários podem ser monitoradas através de organismos, que permitem avaliar alguns aspectos estruturais dos ecossistemas, por meio de alterações na abundância, na diversidade e na composição de grupos de organismos, chamados bioindicadores, medindo assim, a perturbação do ambiente.

Entre os organismos bioindicadores estão representantes do Filo Arthropoda. Organismos deste Filo influenciam diretamente nos processos ecossistêmicos, alterando a produtividade primária das plantas, a estrutura e propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (MAESTRI et al., 2013). Entre os Artrhropoda está a Classe Aracnida, Ordem Aranae, composta por aranhas das quais a maioria possui hábitos noturnos (BRESCOVIT et al., 2011). As aranhas constituem o grupo mais diverso e abundante entre os aracnídeos (PLATNICK, 2014). No Brasil, o Rio Grande do Sul é o estado que apresenta o maior número de espécies descritas, com cerca de 50 famílias e 810 espécies (BRESCOVIT, 2011).

As aranhas são excelentes para o estudo de alterações do hábitat, pois algumas espécies apresentam alta sensibilidade a diversos fatores físicos como temperatura, umidade, vento e intensidade luminosa (PLATNICK, 2012). Para o autor citado, fatores biológicos, como tipo de vegetação, altura de serapilheira, disponibilidade de recursos alimentares, competidores e inimigos naturais, também influenciam a distribuição e diversidade desses organismos.

Desta forma, as aranhas podem ser utilizadas como organismos bioindicadores, pois apresentam grande abundância, estão presentes em quase todos os ambientes naturais, apresentam uma grande plasticidade adaptativa e alta capacidade de dispersão (FOELIX, 2011). Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo de avaliar se a Araneofauna varia em função de um gradiente de qualidade de zona ripária na Região Alto Uruguai, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado em nove zonas ripárias com diferentes porcentagens de vegetação, agricultura e serapilheira (PICOLOTTO et al., 2017), localizados entre as coordenadas geográficas 28º00'46"S e 52º48'12"O; 27º12'59"S e 51º40'15"O, na região do Alto Uruguai do Rio Grande do Sul. As zonas ripárias com mais de 60% de vegetação foram classificadas como "naturais". Para zonas ripárias "impactadas" foi considerado a porcentagem de vegetação <40%, e as zonas "intermediárias", aquelas em que a vegetação se encontrava entre 40 e 60% (BARROSO, 2017).

A amostragem foi realizada com a utilização de dois métodos: armadilhas-de-queda (tipo pitfall) (INDICATTI; BRESCOVIT, 2008) e guarda-chuva-entomológico (BRESCOVIT, 2017). Foram instaladas 3 armadilhas de queda em cada zona ripária, distantes 1m cada uma, totalizando 27 armadilhas. As armadilhas permaneceram por 2 dias nos locais, sendo posteriormente recolhidas e as aranhas acondicionadas e etiquetadas devidamente. O guarda-chuva entomológico foi colocado embaixo de arbustos e/ou galhos de árvores, os quais foram sacudidos por meio de batidas e as aranhas recolhidas manualmente, colocadas em frascos com álcool 80%. Os exemplares foram identificados até o nível taxonômico família, de acordo com BRESCOVIT et al. (2017).

Para descrição da estrutura da araneofauna foram calculados os valores de abundância, mensurados pelo número total de aranhas amostradas e riqueza, estimada pelo o número de famílias identificadas. Para verificar se a abundância e riqueza varia entre as zonas ripárias utilizou-se uma Análise Variância (ANOVA). As análises foram conduzidas realizadas utilizando o programa BioEstat 5.3. Para verificar se a composição araneofauna varia entre as zonas ripárias foi utilizado uma Análise de Redundância (RDA) seguido de uma ANOVA. As análises foram realizadas no ambiente estatístico e R (R CORE TEAM, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os meses de março e abril de 2018, foram coletados um total de 183 aranhas, pertencentes a 12 famílias. Nas zonas ripárias naturais, coletou-se um total de 67 exemplares (37%) pertencentes a 10 famílias. Miturgidae 34%, Salticidae 22% e Araneidae as mais abundantes. Nas zonas ripárias impactadas coletou-se 44 exemplares (24%) pertencentes a 8 famílias. Miturgidae 41%, Sparassidae 16%) e Pisauridae 16% as mais abundantes. Nas áreas intermediárias um total de 72 exemplares (39%) e 11 famílias foram identificadas. Miturgidae, Thomisidae e Salticidae (38%; 21% e 10%), respectivamente, as mais representativas (Tabela 1). A abundância e riqueza observadas nas zonas ripárias não apresentaram diferença significativa ($p<0,05$). As zonas ripárias intermediárias apresentaram um erro padrão alto, isto pode ser devido a abundância da família Miturgidae, principalmente em uma das zonas ripárias, no qual coletou-se 24 organismos.

A porcentagem de vegetação, agricultura e quantidade de serapilheira explicaram 37% da variação na composição da araneofauna (RDA1= 20% e RDA2=17%) (Figura 1). A ANOVA indicou que esta variação não foi significativa ($p=0,55$). Porém, pode-se verificar que as zonas ripárias naturais se separaram das demais e a família Nephilidae, está associada com zonas ripárias que possuem serapilheira, e portanto, com vegetação. Enquanto Miturgidae e Pisauridae, foram associadas a zonas ripárias impactadas.

Tabela 1 – Famílias de Araneofauna de zonas ripárias na Região Alto Uruguai/RS. Março a Abril 2018.

Famílias	Naturais	Intermediários	Impactados
Araneidae	9	1	5
Deinopidae	1	0	0
Mimetidae	1	2	1
Miturgidae	23	27	18
Nephilidae	3	7	0
Salticidae	15	7	2
Sparassidae	4	2	7
Tetragnathidae	6	6	1
Theriddidae	4	1	0
Thomisidae	0	15	3
Pholcidae	0	1	0
Pisauridae	1	3	7
Abundância	**67**	**72**	**44**
Riqueza	**10**	**11**	**9**

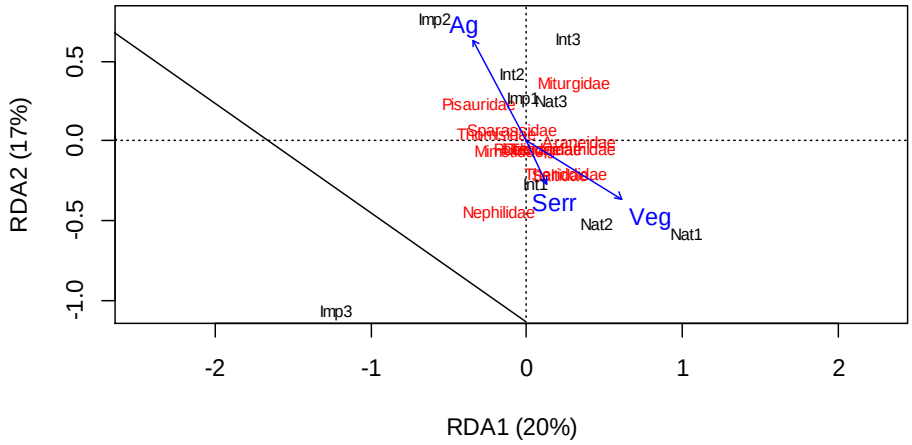


Figura 1 – Análise de Redundância (RDA) para a composição das famílias de aranhas e a porcentagem de vegetação, agricultura e quantidade de e serapilheira em zonas ripárias da Região Alto Uruguai, RS.

Não houve diferença na abundância, na riqueza e na composição da comunidade de aranhas entre as zonas ripárias. Apesar destes habitats apresentarem características da paisagem diferenciadas, isso pareceu não influenciar a comunidade de aranhas. De acordo com Almeida (2005) é possível supor que uma maior densidade de plantas, também aumentaria a riqueza e abundância de aranhas, pois as plantas servem de suporte para as teias e ao mesmo tempo de área para o forrageamento. Sendo assim, as condições ambientais desses habitats parecem ter restringido esta comunidade. Talvez, a riqueza, a abundância e consequentemente a composição, possam estar sendo influenciadas de forma mais marcante, por outros fatores não mensurados neste estudo, bem como, temperatura, luminosidade, a disponibilidade de presas (COELHO et al., 2002; LEAL, 2003).

CONCLUSÕES

Miturgidae, Salticidae e Thomisidae foram as famílias mais abundantes nas zonas ripárias da Região Alto Uruguai do Rio Grande do Sul. As aranhas pertencentes a Miturgidae, foram mais abundantes em todas as zonas ripárias (naturais, intermediárias e nas impactadas), o que indica a sua plasticidade, e consequente capacidade de adaptação aos diferentes habitats e condições ambientais. Nephilidae teve a sua distribuição associada a serapilheira. Certamente a serapilheira aumenta a disponibilidade de presas, o que propicia a presença desta, em zonas ripárias naturais e intermediárias, onde a vegetação presente é responsável pela produção da serapilheira. Pisauridae estive associada a zonas ripárias impactadas.

Agência de Fomento: CNPq (Processo Nº. 409685/2016-0).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, W. R. **Riqueza e abundância de formigas e aranhas de vegetação em baixios e platôs em uma área de floresta de terra firme na Amazônia central**. 2005. Disponível em: <www.inpa.gov.br/~pdbff/download/efa/livro/2005/pdfs/rlfwal.pdf>. Acesso em: 01/12/2018

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, n. 22, p. 711–728, 2013.

ARAUJO, G. M. **Matas ciliares da Caatinga:** florística, processo de germinação e sua importância na restauração de áreas degradadas. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

BARROSO, V. **Assembleia de Coleoptera em zinas ripárias do Alto Uruguai gaúcho**. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso Ciênicas Biológicas. URI Camus Erechim. Erechim, RS. 2017.

BISWAS, A.; TORJADA, J. **Water Security, Climate Change and Sustainable Development.** Singapore, v. 1**,** p. 79–105, 2016.

BRESCOVIT, A. D.; OLIVEIRA, U.; SANTOS, A. J. Aranhas (Araneae, Arachnida) do Estado de São Paulo, Brasil: diversidade, esforço amostral e estado do conhecimento. **Biota Neotropica,** v. 11, n. 1A, p. 1-31. 2011.

BRESCOVIT, A. D.; RHEIMS, C. A; BONALDO, A. B (Org.). **Chave de identificação para famílias de aranhas brasileiras**. Instituto Butantan, 2007.

BRESCOVIT, A. D. Araneae. **Revista Árvore**, v. 37, n. 6, p. 1073 – 1081, 2013.

COELHO, F. M.; VEGA, M. C.; HILDAGO, M.; DURÕES, R.; DARRIGO, R. M. Exite "efeito tronco" para a comunidade de aranhas? **Ecologia da Floresta Amazônica**, edição 2002.

DECIAN, V. S.; ZANIN, E. M.; OLIVEIRA, C. H.; ROSSET, F. Diagnóstico ambiental do COREDE Norte, RS: mapeamento do uso da terra na Região Alto Uruguai e obtenção de banco de dados relacional de fragmentos de vegetação arbórea. **Ciência e Natura**, v. 32, p. 119-134, 2009.

FOELIX, R. F**. Biology of Spiders**. 3. ed. Oxford University Press, Oxford, p. 419, 2011.

GREGORY, S.V.; SWANSON, F. J.; MCKEE, W. A.; CUMMINS, K. W. An ecosystem perspective of riparian zones. **BioScience,** n. 8, v. 41, p. 540-551, 1991.

INDICATTI, R. P.; BRESCOVIT, A. D. **Aranhas (Arachnida, Araneae) do município de São Paulo**. Instituto Socioambiental, São Paulo, v. 1, p. 54-89, 2008.

LEAL, I. R. Diversidade de formigas em diferentes unidades de paisagem da Caatinga. In: **Ecologia e Conservação da Caatinga**. LEAL, I.R.; TABARELLI, M., SILVA, J.M.C. (eds.). Editora Universitária da UFPE, Recife. 2003.

MAESTRI, R.; LEITE, M. A. S.; SCHMITT, L. Z.; RESTELLO, R. M. Efeito de mata nativa e bosque de Eucalipto sobre a riqueza de Artrópodos na serapilheira. **Perspectiva**, v.37, Edição Especial, p.31-40, 2013.

MARTINS DE SOUZA, A. L. T. Foliage Density of Branches and Distribution of Plant Dwelling Spiders. **Biotropica**, v. 37, n. 3, p. 416-420, 2005.

PLATNICK, N. I. **The world spider catalog, American museum of natural history**. 2014. Disponível em:<http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog/index.html>. Acessado em: 24 de abril de 2018.

R Core Team**. R**: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, 2018. https://www.R-project.org

ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE ESPÉCIES NATIVAS EM FRAGMENTOS FLORESTAIS COM INVASÃO DE *Hovenia dulcis* THUNB.

Marciana Brandalise[1,2], Ivan Luís Rovani[2], Victor Sassi[2], Silvia Milesi[3], Elisabete Maria Zanin[2,3], Tanise Luisa Sausen[3] e Vanderlei Secretti Decian[2,3]

[1]Aluna de Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 Erechim- Rio Grande do Sul - E-mail: marcianabrandalise@hotmail.com
[2]Laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental LAGEPLAM –Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Erechim
[3]Departamento de Ciências Biológicas – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Erechim

RESUMO

As atividades antrópicas associadas a mudanças na paisagem natural são os principais fatores impulsionadores das invasões biológicas. O objetivo deste estudo consiste em avaliar a riqueza e abundância de espécies nativas em fragmentos florestais com invasão de Hovenia dulcis Thunb. Os fragmentos florestais pertencem aos limites internos do COREDE Norte/RS, e a coleta dos dados foi realizada em 10 parcelas instaladas em 16 fragmentos florestais. A análise estatística consistiu em teste de regressão linear, verificando se uma variável (abundância de H. dulcis) influencia outra (abundância e riqueza de espécies nativas). Por meio dos resultados, foi possível verificar que não há diferença significativa entre a abundância e riqueza de espécies nativas e a abundância de H. dulcis. A compreensão das mudanças estruturais de paisagem naturais é essencial para prever e minimizar as invasões biológicas, além de contribuir para a conservação da biodiversidade.

Palavras-chave: Invasão biológica; Fragmentação florestal; Ecologia da paisagem; Planejamento Ambiental.

INTRODUÇÃO

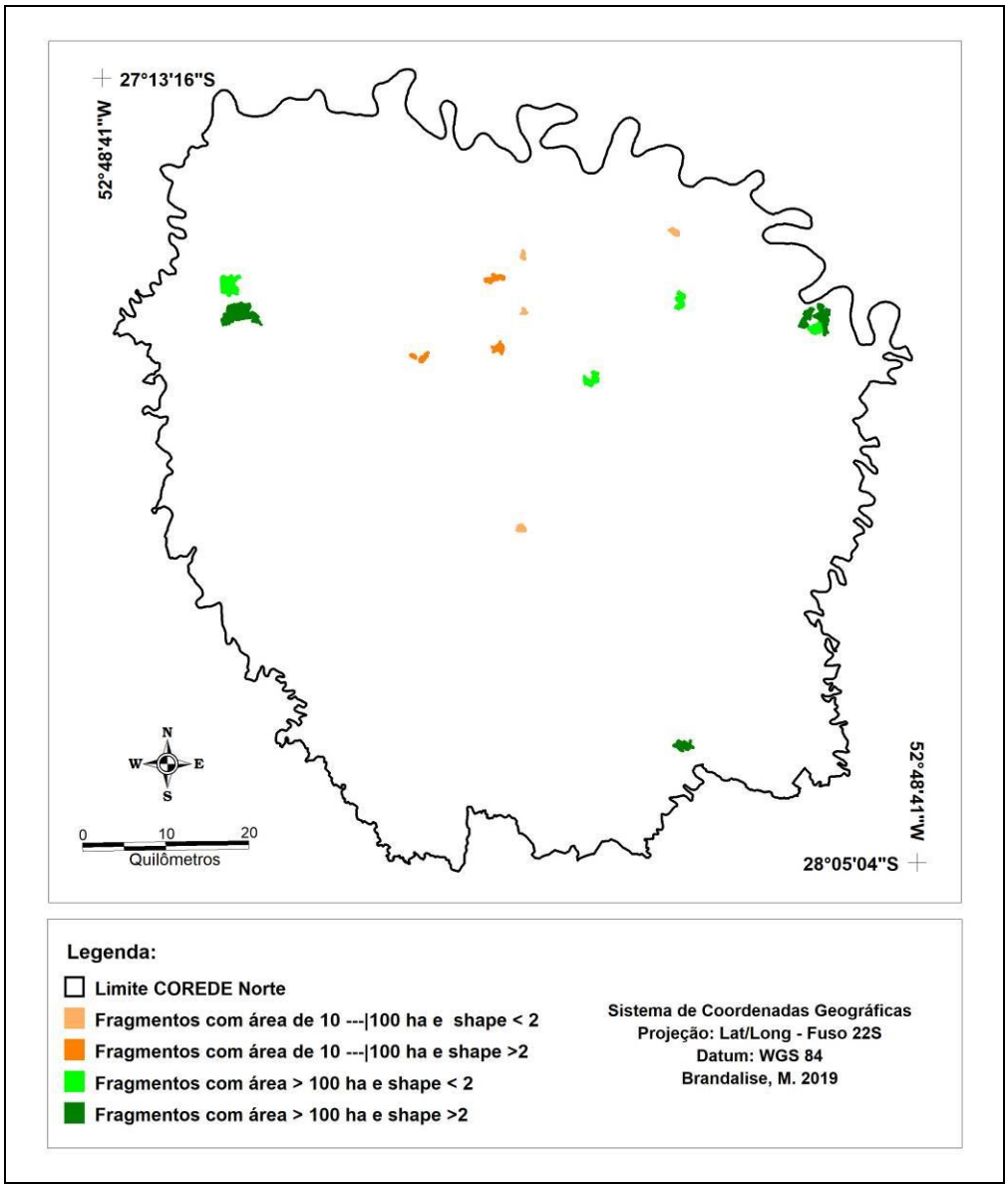
O Bioma Mata Atlântica é caracterizado como *hotspot* mundial da biodiversidade, devido à alta conversão de habitat aliada ao alto grau de endemismo, diversidade e ameaça ambiental (MITTERMEIER, 2004; MYERS et al., 2000). A intensificação das atividades antrópicas é responsável por acelerar o processo de substituição de paisagem natural por outros tipos de uso da terra, com a conversão de área de cobertura florestal, ocasionando perda da qualidade e disponibilidade de recursos naturais (SEOANE et al., 2010; VALENTE e VETTORAZZI, 2002).

A perturbação do habitat e fragmentação de ecossistemas são fatores que aceleram a introdução acidental ou intencional de muitas espécies de plantas em ecossistemas naturais (DELNATTE e MEYER 2011). Dentre as principais espécies exóticas invasoras no Sul do Brasil destaca-se a *Hovenia dulcis* Thunb. (uva-do-japão), pertencente à família Rhamnaceae. Esta espécie apresenta tolerância tanto a geadas quanto a variação de usos, se estabelecendo nos fragmentos nativos no Sul do Brasil, onde a mesma possui alta capacidade invasiva e é utilizada na arborização, serraria e para produção de energia (CARVALHO, 1994; LAZZARIN et al., 2015; PADILHA; LOREGIAN; BUDKE, 2015). Sendo assim, espera-se que fragmentos com maior riqueza de espécies nativas, apresentem uma menor invasão de *H. dulcis.* O objetivo deste estudo consistiu em avaliar a riqueza e abundância de espécies nativas em fragmentos com diferentes classes de tamanho (área) e *shape* com a invasão de *H. dulcis.*

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende 16 fragmentos florestais pertencentes aos limites internos do Conselho Regional de Desenvolvimento (COREDE Norte) do estado do Rio Grande do Sul (Figura 1).

Figura 1 - Localização dos fragmentos florestais, nos quais, foi realizada a coleta dos dados de *H. dulcis* e de espécies nativas, no COREDE Norte/RS.



Os dados fitossociológicos foram coletados a campo, em 10 parcelas de 5x5 metros (25m²) instaladas nos fragmentos florestais. A identificação taxonômica foi realizada *in loco* confirmado posteriormente com auxílio de bibliografia.

Para análise dos dados considerou-se os fragmentos florestais como unidades amostrais. Para verificar se a abundância e a riqueza de espécies nativas (CAP > 15cm) influencia na abundância de *H. dulcis*, foi aplicado o teste de regressão linear com nível de significância <0,05. As duas variáveis (abundância de nativas e riqueza de nativas) foram transformadas em log. Todas as análises estatísticas foram realizadas no ambiente estatístico R (R CORE TEAM, 2018).

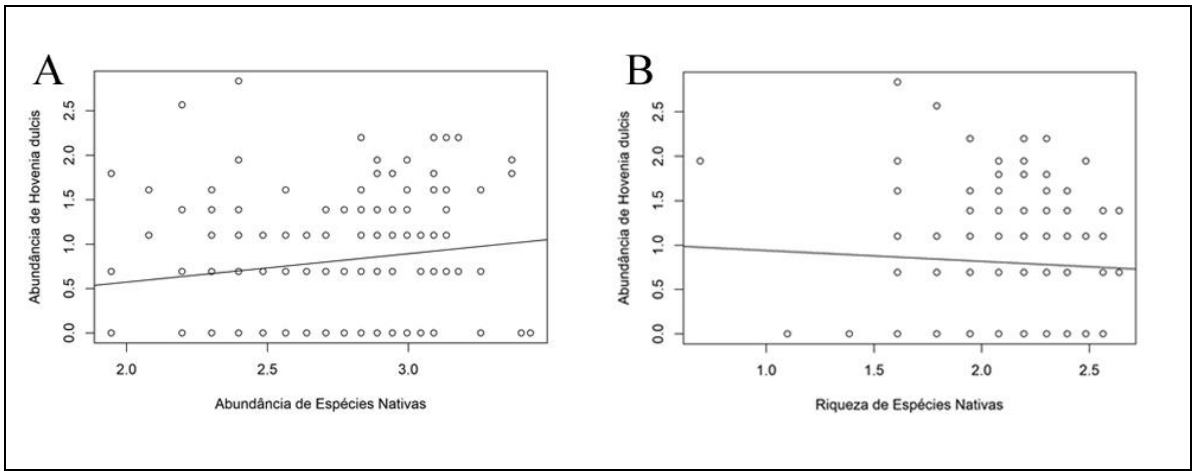
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas parcelas instaladas em todos os fragmentos florestais, para as espécies nativas foi possível contabilizar uma abundância de 1.994 exemplares e riqueza de 73 espécies, distribuídas

em 32 famílias botânicas. As espécies mais abundantes foram *Nectandra megapotamica* (Spreng.) (Canela-preta) com 225 indivíduos, *Cupania vernalis* (Cambess.) (Camboatá-vermelho) com 177 indivíduos e *Allophylus edulis* ((St.-Hil.) Radlk) (Chal-Chal) com 121 indivíduos, *Helietta apiculata* (Benth.) (Canela-de-veado) com 117 indivíduos e *Actinostemon concolor* (Spreng.) (Laranjeira-do-mato) com 108 indivíduos.

Em relação a *H. dulcis*, foi contabilizado uma abundância de 299 exemplares. Para os dados de abundância da *H. dulcis*, observou-se que não houve resultado significativo em relação à abundância de espécies nativas (F(1;158) 3,681 p=0,056 r^2=0,016) (Figura 2 A). A abundância de *H. dulcis* também não apresentou resultado significativo, quando avaliado em relação à riqueza de espécies nativas (F(1;158) 0,407 p=0,524 r^2=-0,003) (Figura 2 B).

Figura 2 - Representação os resultados da análise de Regressão Linear; A: Abundância de *H. dulcis* arbórea em relação à abundância de espécies nativas. B: Abundância de *H. dulcis* arbórea em relação à Riqueza de espécies nativas.



Para ambos os testes não foi obtido resultado significativo, porém é possível inferir que conforme aumenta a abundância de *H. dulcis*, aumenta a abundância de espécies nativas. Conforme Simberloff et al. (2013), as espécies exóticas comprometem os serviços ecossistêmicos e diminuem a abundância de espécies nativas, por meio da predação, competição e hibridação e demais efeitos indiretos. Assim, nossos resultados não corroboram com os resultados de Simberloff et al., (2013), porém, remetem à presença de um importante grau de heterogeneidade do habitat, lugar que permite a coexistência de espécies nativas e exóticas (YU et al., 2018). Em adição, a capacidade das florestas nativas em resistir à invasão, depende de diferentes condições ambientais da floresta (GÓMEZ et al., 2019).

Por sua vez, quando avaliado a abundância de *H. dulcis* em relação à riqueza de espécies nativas, observa-se que conforme aumenta a abundância de *H. dulcis*, diminui a riqueza de espécies nativas. Portanto, comunidades com alta biodiversidade apresentam maior capacidade de resistir a invasões (KENNEDY et al., 2002), pois, a maior a quantidade de espécies em um ambiente, produz maior pressão competitiva, ocupando o nicho disponível e limitando as oportunidades para outras espécies em relação ao estabelecimento e sobrevivência (YU et al., 2018). Maior riqueza de espécies vegetais pode utilizar adequadamente os nichos espaciais e temporais, o que resulta em maior diversidade funcional e contribui para a maior produtividade do ecossistema (TILMAN et al., 1997). Ambientes com condições de crescimento favoráveis geram alta riqueza em espécies nativas e exóticas (FRIDLEY et al., 2007; STOHLGREN et al., 2006). Além disso, os valores de riqueza de espécies nativas e exóticas podem estar positivamente relacionados com escalas locais paisagísticas

(SOUZA et al., 2011), embora nenhuma relação entre riqueza de espécies nativas e invasoras também não tenha sido encontrada por Capers et al. (2007)

CONCLUSÕES

Os resultados indicam que a abundância de *H. dulcis* não apresenta um efeito significativo em relação à abundância e riqueza de espécies nativas. Este estudo destaca a necessidade de novas avaliações da paisagem regional, utilizando outras variáveis bióticas e abióticas (tamanho, *shape*, área de borda e de interior dos fragmentos florestais, descontinuidade de dossel, luminosidade, declividade, uso do entorno, entre outros) a fim de verificar quais características estão impulsionando o estabelecimento da espécie exótica. Em adição, estes resultados servem como subsídios para o planejamento, gestão e manejo ambiental da paisagem local.

Agências de Fomento: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, P. E. R. Ecologia, silvicultura e usos da uva-do-japão (*Hovenia dulcis* Thunberg). **EMBRAPA-CNP Florestas, Circular Técnica**, v. 23. 24p. 1994.

CAPERS, R. S. et al. Aquatic plant community invasibilty and scale-dependent patterns in native and invasive species richness. **Ecology,** v.88, p.3135–3143, 2007.

DELNATTE, C.; MEYER J. Plant introduction, naturalization, and inva¬sion in French Guiana (South America). **Biological Invasions**, v. 14, n. 5, p. 915-927, 2011.

FRIDLEY, J. D. et al. The invasion paradox: reconciling pattern and process in species invasions. **Ecology**, v.88, p. 3–17, 2007.

GÓMEZ, P. et al. Maintaining close canopy cover prevents the invasion of *Pinus radiata*: Basic ecology to manage native forest invasibility. **PlosOne**, v. 14, n. 5, 2019.

KENNEDY, T. A. et al. Biodiversity as a barrier to ecological invasion. **Nature**, v. 417, p. 636–638, 2002.

LAZZARIN, L. C. et al. Invasão biológica por *Hovenia Dulcis* Thunb. em fragmentos florestais na região do Alto Uruguai, Brasil. **Revista Árvore**, v. 39, n. 6, p. 1007-1017, 2015.

PADILHA, D. L.; LOREGIAN, A. C.; BUDKE, J. C. Forest fragmentation does not matter to invasions by *Hovenia dulcis*. **Biodivers Conserv**, v. 24, n. 9, p. 2293-2304, 2015.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.2018.

SEOANE, C. E. S. et al. Corredores ecológicos como ferramenta para a desfragmentação de florestas tropicais. **Pesquisa Florestal Brasileir**a, v. 30, n. 63, p. 207-216, 2010.

SIMBERLOFF, D. et al. Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. **Trends Ecol. Evol.,** v.28, p. 58-66, 2013.

SOUZA, L. et al. Biotic and abiotic influences on native and exotic richness relationship across spatial scales: favourable environments for native species are highly invasible. **Funct. Ecol,** v.25, p. 1106–1112, 2011.

STOHLGREN, T. J. et al. Scale and plant invasions: a theory of biotic acceptance. **Preslia**, v.78, p.405–426, 2006.

TILMAN, D. et al. The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes. **Science**, v.277, p. 1300–1302, 1997

VALENTE, R. O. A.; VETTORAZZI, C. A. Análise da estrutura da paisagem na Bacia do Rio Corumbataí, SP. Scientia **Florestalis**, n. 62, p. 114-129, 2002.

YU, H. et al. Coverage of Native Plants Is Key Factor Influencing the Invasibility of Freshwater Ecosystems by Exotic Plants in China. **Frontiers in Plant Science**, v.9, 2018.

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS EM FRAGMENTOS FLORESTAIS DOMINADOS POR BAMBUS

Lucas Haiduki[1], Elisabete Maria Zanin[2], Tanise Luisa Sausen[2]

[1]Aluno de Graduação, Curso de Agronomia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – CEP 99709-910 - Erechim - RS - E-mail: lucashaiduki1999@gmail.com
[2]Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

RESUMO

A relação indivíduo e ambiente pode ser caracterizada pelos atributos funcionais, mediante estratégias adaptativas aos fatores ambientais. Os bambus, gramíneas lenhosas pertencentes à família Poaceae, influenciam o número de indivíduos, de espécies e biomassa de florestas. Este estudo, avaliou os atributos funcionais das espécies arbóreas regenerantes e as características ecológicas associadas com a utilização de recursos em áreas dominadas por Merostachys multiramea Hack. Na área estudada, foram instaladas em 2008, parcelas classificadas como abertas e fechadas conforme estrutura do dossel. A área foliar específica e o estoque de carbono e nitrogênio do solo e a abertura de dossel foram comparados entre as áreas abertas e fechadas. Os resultados indicaram que a AFE foi maior nas áreas fechadas, podendo estar associado com estratégias de utilização de recursos. A abertura de dossel e os teores de C e N no solo não apresentaram diferença, indicando uma estabilização na estrutura da vegetação.

Palavras-chave: *Merostachys multiramea* Hack.; atributos funcionais; estoque de carbono no solo.

INTRODUÇÃO

Os bambus, são gramíneas lenhosas, pertencem à família Poaceae e sub-família Bambusoidae, e caracterizam-se pelos efeitos positivos e negativos sobre o número de indivíduos, composição de espécies e biomassa de florestas (JUDZIEWICZ et al., 1999; SILVEIRA, 1999; SAHA e HOWE, 2001; GRISCOM e ASHTON, 2003). O bambu apresenta um elevado potencial na redução da diversidade local de espécies vegetais (BUDKE ET AL. 2010). Apesar disso, após a morte, queda e consecutiva abertura de clareiras no interior das florestas, essas áreas podem apresentar, ao longo do tempo, maior diversidade vegetal devido o recrutamento de espécies dependentes de luz (MONTTI et al., 2011, CAPELLESSO et al. 2016).

A relação de um indivíduo com o ambiente pode ser caracterizada através dos atributos funcionais (ACKERLY, 2004; CIANCIARUSO et al. 2012; LAURETO e CIANCIARUSO, 2015), como por exemplo as estratégias adaptativas desse indivíduo aos fatores ambientais (WESTOBY, et al. 2002). A redução da altura e da área foliar específica indicam uma estratégia de retenção de recursos e de regulação da perda de água (ACKERLY et al., 2002; HARGUINDEGUY et al., 2013; POORTER et al., 2009). O objetivo deste trabalho é avaliar diferentes características ecológicas associadas com a utilização de recursos em áreas dominadas pela presença de *Merostachys multiramea* Hack.

MATERIAL E MÉTODOS

A área deste estudo é localizada no Horto Florestal Municipal do município de Erechim, localizando-se na região do Alto Uruguai do estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas 27º 42’ 43’’ e 27º 43’ 13’’ sul e 52º 18’ 05’’ e 52º 18’ 43’’ oeste, a 768 m de altitude média acima do nível do mar. A área é caracterizada por ser um fragmento de vegetação arbórea, inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Cravo.

Na área de estudo, foram instaladas, no ano de 2008, 25 unidades amostrais de 10 x 10 metros. O trabalho de Budke et al. (2010) determinou, na área de estudo, dois grupos de estudo: parcelas abertas e fechadas de acordo com a abertura de dossel. Essas parcelas foram estabelecidas no ano de 2008 e, após 11 anos do primeiro estudo foram avaliados os atributos funcionais da vegetação arbórea regenerante e de *M. multiramea*, a abertura do dossel e os estoques de carbono e nitrogênio no solo.

Área foliar específica – em cada parcela foram selecionados três indivíduos arbóreos regenerantes de cada espécie e coletadas cinco folhas maduras de cada indivíduo. As folhas foram armazenadas em caixas térmicas e o material coletado foi conduzido ao Laboratório de Ecologia e Sistemática Vegetal (ECOSSIS) da URI Erechim, onde foram realizadas medições dos atributos funcionais: área foliar e a massa foliar, para posterior determinação da área foliar específica.

Estoque de C e N no solo - O teor de Carbono (C) e Nitrogênio (N) no solo foi determinado por meio de amostras de solo coletadas em 10 parcelas, sendo 5 abertas e 5 fechadas. Amostras compostas de solo foram homogeneizadas e encaminhadas para a UFRGS para análise do teor de carbono e nitrogênio do solo, posteriormente estes dados foram utilizados para os cálculos de estoque de carbono e nitrogênio do solo (Estoque = C/N orgânico * Ds * E * 10).

Abertura de Dossel – A determinação da abertura de dossel foi realizada com base em fotografias hemisféricas realizadas na região central das parcelas abertas e fechadas. As imagens foram analisadas com o uso do programa Gap Light Analyzer – GLA 2.0 (FRAZER et al., 1999), onde foram transformadas em duas tonalidades de cor (branco e preto). A cor branca da imagem determina a porcentagem da abertura do dossel.

Análise de dados – Os atributos funcionais (área foliar, área foliar específica, massa foliar, teor de Carbono e Nitrogênio) foram determinados para cada espécie. Além destes, a abertura de dossel e estoque de carbono e nitrogênio do solo foram comparados entre as parcelas abertas e fechadas por meio de teste T utilizando o pacote estatístico R i386 (3.5.1) (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área aberta, classificada nos primeiros estudos com características de copa semiaberta e presença de bambus mortos, atualmente é caracterizada por uma menor densidade de *M. multiramea* e possuindo no sub-bosque 18 espécies arbóreas. As áreas fechadas, classificadas anteriormente com a copa contínua e presença de bambu morto, atualmente é caracterizada pela maior densidade de *M. multiramea* e também a ocorrência de 18 espécies.

A riqueza nas áreas abertas e fechadas tem se mantido estabilizada nos últimos estudos, as áreas apresentam estrutura já adaptada às condições locais, com ocorrência maior de espécies como *Pilocarpus pennatifolius* Lem., *Actinostemon concolor (Spreng.) Müll. Arg. e Cupania vernalis Cambess*, semelhante aos resultados observados por Capellesso et al. (2016).

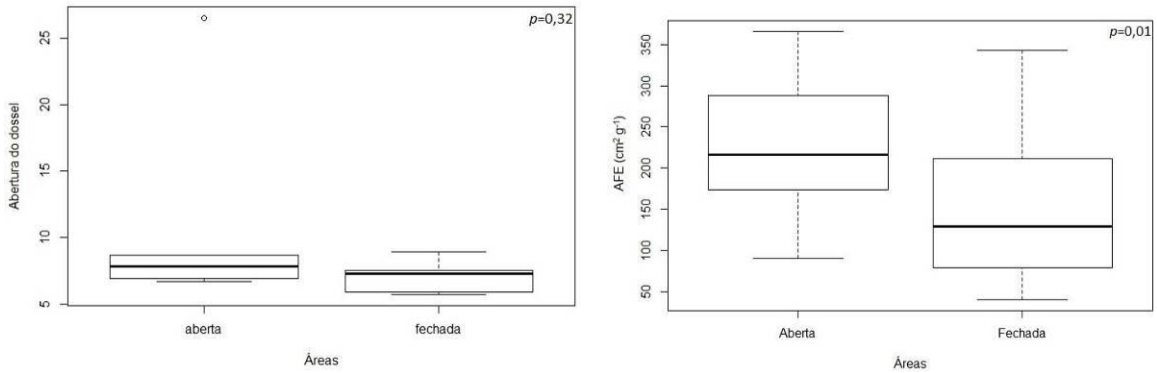
Quanto à necessidade de luz, nas parcelas abertas, 50% das espécies são tolerantes à sombra, já nas parcelas fechadas esse valor aumenta para 62,5%. Nas parcelas fechadas foram observadas ainda que 25% das espécies são dependentes de luz, e 12,5% são pioneiras. Nas parcelas abertas 44,4% das espécies são dependentes de luz e apenas 5,6% são pioneiras. Apesar da variação de espécies quanto ao grupo ecológico de necessidade de luz, a abertura de dossel não apresentou diferenças entre as áreas abertas e fechadas (Figura 1A). Nas áreas abertas a menor abertura de dossel foi de 6,74% enquanto nas áreas fechadas, foi de 5,75% Os valores médios da abertura do dossel das áreas abertas e fechadas foram 11,34% e 7,09%, respectivamente.

No ano de 2006, ocorreu a morte dos colmos, e em 2008, com os primeiros estudos foram estabelecidas as parcelas abertas e fechadas de acordo com a abertura do dossel, possuindo parcelas com copa semiaberta e copa contínua (BUDKE et al., 2010). No presente trabalho observa-se que não existe mais essa diferença na abertura do dossel entre as áreas “abertas” e “fechadas”, mantendo somente a diferença na densidade de bambus nestas duas áreas.

Para a área aberta observou-se que as espécies apresentaram maior área foliar específica média (223,74 cm^2 g^{-1}) em relação a área fechada (151,91 cm^2 g^{-1}) (Figura 1B). Os maiores valores de área foliar específica foram observados nas espécies *C. xanthocarpa* e *L. campestris* na área aberta (365,95 e 364,49 cm^2 g^{-1}) e *C. xanthocarpa* e *A. edulis* na área fechada (343,65 e 306,48 cm^2 g^{-1}). As áreas de dossel aberto possuem pouca competição entre as plantas, oferecendo às plantas uma quantidade

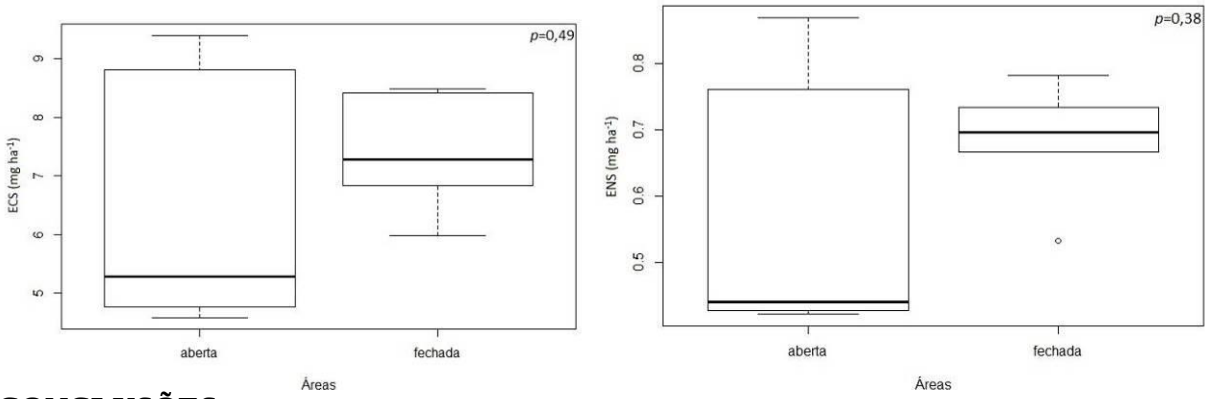
maior de recursos comparado com as áreas com estágio mais avançado (MATTHEUS & MARTINS, 1996). A alta AFE caracteriza uma comunidade de espécies com crescimento rápido, estando associadas à alta produtividade (FINNEGAN et al., 2015).

Figura 1 - Porcentagem da abertura de dossel das áreas abertas e fechadas (A). Área foliar específica (cm^2 g^{-1}) das folhas das espécies arbóreas amostradas nas áreas abertas e fechadas (B)



O estoque de carbono do solo não apresentou diferença entre as áreas abertas e fechadas, possuindo médias de 6,56 Mg ha^{-1} e 7,39 Mg ha^{-1} (Figura 2A). Do mesmo modo, o estoque de nitrogênio do solo não demonstrou diferença, com médias de 0,58 Mg ha^{-1} e 0,68 Mg ha^{-1} (Figura 2B).

Figura 2 - Estoque de carbono do solo (A) e estoque de nitrogênio do solo (B) das áreas abertas e fechadas.



CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo indicam que as parcelas abertas e fechadas estabelecidas no ano de 2008, atualmente não se diferenciam quanto à abertura de dossel. Após 12 anos da morte da bambúsea, a estrutura da vegetação está estabilizada com predomínio de espécies tolerantes a sombra em ambas as áreas. A estrutura similar da vegetação foi associada com a ausência de diferenças no estoque de carbono e nitrogênio no solo. Todavia, a presença de algumas espécies nas áreas abertas e fechadas reflete em diferenças no atributo funcional de área foliar específica. As diferenças observadas neste parâmetro podem ser associadas à morfologia foliar (predomínio de folhas compostas) e as diferenças na utilização de recursos.

Agências de Fomento: FAPERGS.

REFERÊNCIAS

ACKERLY, D. D. Functional strategies of chaparral shrubs in relation to seasonal water deficit and disturbance. **Ecological Monographs**, v. 75, p. 25-44, 2004.

ACKERLY, D. D.; KNIGHT, C. A.; WEISS, S. B.; BARTON, K.; STARMER, K. Leaf size, specific leaf area and microhabitat distribution of chaparral woody plants: contrasting patterns in species level and community level analyses. **Oecologia**, v. 130, p. 449-57, 2002.

BUDKE, J. C.; ALBERTI, M. S.; ZANARDI, C.; BARRATO, C.; ZANIN, E.M. Bamboo dieback and tree regeneration responses in a subtropical forest of South America. **Forest Ecology and Management,** v. 260, p. 1345-1349, 2010.

CAPELESSO, E. S.; WEWIRCH, R.; DARIVA, G.; SAUSEN, T. L.; ZANIN, E. M. **Influence of bamboo dieback on arboreal diversity in a subtropical forest fragment**. *Revista Chilena de Historia Natural*, v. 89, p.1-6, 2016. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=369944970007>.

CIANCIARUSO, M. V.; SILVA, I. A.; BATALHA, M. A.; GASTON, K. J.; PETCHEY, O. L. The influence of fire on phylogenetic and functional structure of woody savannas: moving from species to individuals. Perspectives in Plant **Ecology, Evolution and Systematics**, v. 14, n. 3, p. 205-216, 2012.

FINNEGAN, E.; GARNHAM, A.; OAKHILL, J. Social consensus feedback as a strategy to overcome spontaneous gender stereotypes. **Discourse Process**, v. 52, p. 434-462, 2015.

FRAZER, G. W. et al. **Gap Light Analyzer (GLA), Version 2.0**. Simon Fraser University, Burnaby, British Columbia, and the Institute of Ecossistem Studies, Millbrook, New York, 1999. 36p.

GRISCOM, B. W.; ASHTON, P. M. S. Bamboo control of forest succession: *Guadua sarcocarpa* in Southeastern Peru. **Forest Ecology and Management**, v. 175, p. 445-454, 2003.

HARGUINDEGUY, N. P. et al. New handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide. **Australian Journal of botany**, v. 61, n. 3, p.167-234, 2013.

JUDZIEWICZ, E. J.; CLARK, L.G.; LONDOÑO, X.; STERN, M. **American Bamboos**. Smithsonian Institution, Washington, D.C, 1999.

LAURETO, L. M.; CIANCIARUSO, M. V. Trait distribution patterns in savanna and forest plant assemblages and their relationship with soil features. **Plant Ecology**, v. 216, n. 4, p. 629-639, 2015.

MATTHES, L. A. F. & MARTINS, F. R. Conceitos em Sucessão Ecológica. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.2, n.2, p. 19-32,1996.

MONTTI, L.; CAMPANELLO, P. I.; GATTI, M. G.; BLUNDO, C.; AUSTIN, A.T.; SALA, O.; GOLDSTEIN, G. Understory bamboo flowering provides a very narrow light window of opportunity for canopy tree recruitment in a neotropical forest of Misiones, Argentina. **Forest Ecology and Management**, v. 262, p. 1360-1369, 2011.

POORTER, H.; NIINEMETS, Ü.; POORTER, L.; WRIGHT, I. J.; VILLAR, R. Causes and consequences of variation in leaf mass per area (LMA): a meta-analysis. **New Phytologist**, v. 182, n. 3, p. 565-588, 2009.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R. Foundation for Statistical Computing, 2012. Disponível em: <http://www.R-project.org> Acesso em: 17 jul. de 2019.

SAHA, S.; HOWE, H. F. The bamboo fire cycle hypothesis: a comment. **The American Naturalist,** v. 158, p. 658-663, 2001.

SILVEIRA, M. Ecological aspects of bamboo-dominated forest in southwestern Amazonia: an ethno science perspective. **Ecotropica,** v.5, p. 213-216, 1999.

WESTOBY, M.; FALSTER D. S.; MOLES A. T.; VESK, P. A.; WRIGHT, I. J. Plant ecological strategies: some leading dimensions of variation between species. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 33, p. 125-59, 2002.

"SOMBRA E ÁGUA FRESCA": RESPOSTA FOTOSSINTÉTICA EM PLANTAS DE *Eugenia involucrata* DC.

Samir Savacinski[1,2], Poliana Louzada[1,2], Lucas Haiduki[2] e Tanise L. Sausen[1,2]

[1] Programa de Pós-Graduação - Mestrado em Ecologia, Laboratório de Ecologia e Sistemática Vegetal. Departamento de Ciências Biológicas - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Avenida Sete de Setembro 1621, Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil (samirsavacinski81@hotmail.com)
[2] Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Laboratório de Ecologia e Sistemática Vegetal.

RESUMO

Em florestas ribeirinhas, os efeitos da topografia, intensidade das inundações e o gradiente de luminosidade são responsáveis pela distribuição das espécies arbóreas. Para serem utilizadas em programas de recuperação de áreas inundadas, deve-se compreender as respostas de diferentes espécies vegetais aos efeitos ambientais. O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos combinados da inundação e da luminosidade sobre as respostas fisiológicas em Eugenia involucrata. As plantas foram aclimatadas durante 45 dias em condições de sol e sombra. Posteriormente foram submetidas a condições de luminosidade e inundação por10 dias. Após esse período, medições de trocas gasosas foram avaliadas. Foi observado interação para os parâmetros condutância estomática, taxa transpiratória, concentração interna de CO_2. A maior taxa de assimilação de CO2 foi observada nas plantas de sombra, sem diferenças entre tratamentos hídricos.Os resultados indicam que E. involucrata é tolerante à inundações, mas em condições de maior luminosidade ocorre redução da assimilação de carbono.

Palavras-chave: Luminosidade. Inundação. Fotossíntese. Restauração de zonas ripárias.

INTRODUÇÃO

As zonas ripárias são definidas de acordo com a variação dos pulsos hidrológicos (NAIMAN; DECAMPS, 1997). Em florestas ribeirinhas subtropicais a ocorrência e distribuição das espécies está associada com as oscilações das inundações, sendo classificadas como espécies frequentemente, ocasionalmente ou raramente inundáveis e sem associação com inundações (BUDKE; JARENKOW; OLIVEIRA-FILHO, 2010). Desta forma, o gradiente topográfico atua na modelagem das espécies ao longo da topografia ambiental (OLIVEIRA et al., 2018).

Apesar dos pulsos hidrológicos estarem associados com a distribuição de espécies ao longo da topografia, outros fatores ambientais devem ser avaliados (MAURENZA et al., 2012). Para Giehl & Jarenkow (2008) os processos seletivos causados pelas inundações modificam as áreas de planícies baixas, contribuindo com o aumento do gradiente de luminosidade. Sendo assim, em florestas ribeirinhas, os efeitos conjuntos da topografia, frequência e intensidade das inundações e o gradiente de luminosidade podem ser responsáveis pela distribuição e ocorrência das espécies arbóreas. (MAURENZA et al. 2012).

Devido à perda de biodiversidade, existe uma necessidade intrínseca e crescente de restauração de ecossistemas naturais (HARRIS et al., 2006). Dentre os ecossistemas naturais, as zonas ripárias merecem atenção especial, devido a sua complexidade ecológica de servirem como ecótonos entre ambientes lacustres e terrestres (NILSSON; SVEDMARK, 2002), sendo sua restauração de grande interesse para a sociedade, devido aos benefícios ambientais e serviços ecossistêmicos obtidos (NAIMAN; DECAMPS, 1997; CHECCHIA, 2003).

A espécie *Eugenia involucrata* é amplamente encontrada em estudos florísticos de florestas ribeirinhas do estado do Rio Grande do Sul, sendo encontrada em locais ocasionalmente inundados ou sem associação com a inundação (GIEHL; JARENKOW, 2008; BUDKE; JARENKOW; OLIVEIRA-FILHO, 2010). Tendo em vista, o padrão de distribuição de *E. involucrata* em florestas ribeirinhas subtropicais, o objetivo desta proposta é avaliar os efeitos combinados da inundação e da luminosidade sobre as respostas fisiológicas. A hipótese testada é que *Eugenia involucrata* apresentará tolerância a inundação, evidenciada pela maior taxa de assimilação de carbono em condições de sombreamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Preparação do experimento e aclimatação aos tratamentos luminosos

As plantas foram aclimatadas por um período de 200 dias em condições de laboratório para crescimento inicial. Após o crescimento inicial foram transferidas para a casa de vegetação para aclimatação aos tratamentos de luminosidade (sol e sombra) por um período de 45 dias. As condições de sombra foram adquiridas através de uma estufa de *nylon*. As plantas em condições de sol foram expostas a uma densidade de fluxo de fótons fotossintéticos média de 1679 µmol m^{-2} s^{-1}, enquanto plantas de sombra receberam em média 83,9 µmol m^{-2} s^{-1}, as medições foram realizadas com um luxímetro no período do meio-dia.

Delineamento experimental

As plantas foram divididas em quatro tratamentos, resultando em uma combinação fatorial de dois níveis de luminosidade (sol e sombra) e dois níveis de disponibilidade hídrica: (1) plantas controle (C), mantidas com irrigação a cada dois dias até a capacidade de vaso; e (2) Inundação Parcial (IP). Para simular as condições de inundação parcial, as plantas foram colocadas em caixas plásticas (volume de 35 litros), sendo que o nível da inundação permaneceu 3 cm acima da superfície do solo. Cada tratamento de luminosidade (sol e sombra) foi constituído de 20 unidades amostrais (plantas individuais), divididas em plantas sob controle (C) e inundação parcial (IP), totalizando 40 plantas.

Medições fisiológicas

Após 10 dias nos tratamentos de luminosidade e disponibilidade hídrica foram avaliados os parâmetros fisiológicos através das trocas gasosas, utilizado um analisador portátil de gases infravermelho (Licor 6400; LiCor Inc., Lincoln, NE, USA). As medições foram realizadas no período da manhã (8 às 10 horas) em cinco plantas por tratamento hídrico (C e IP) e luminosidade (sol e sombra), utilizando a folha mais jovem completamente expandida. A taxa de assimilação de CO_2 (A, µmol m^{-2} s^{-1}), transpiração (E, mol m^{-2} s^{-1}), condutância estomática (gs, mmol m^{-2} s^{-1}) e a concentração de CO_2 intercelular (Ci, ppm) foram calculadas pelo programa de análise de dados LI-6400x.

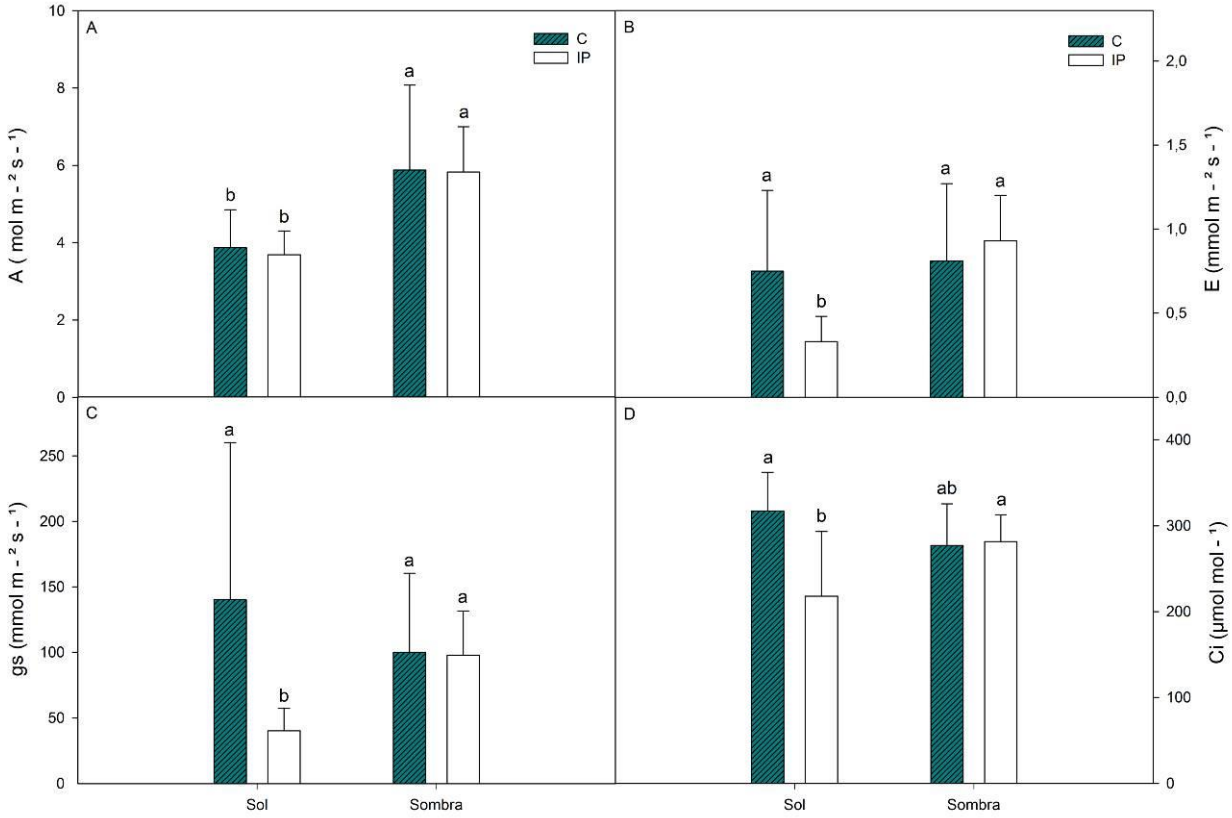
Análise dos dados

Para avaliar os efeitos dos tratamentos de luminosidade e disponibilidade hídrica no período de inundação de 10 dias, foram realizadas análises de variância ANOVA *two-way*. As análises foram realizadas através do ambiente estatístico *software* R (R Core Team, 2017).

RESULTADOS

Os parâmetros condutância estomática, taxa transpiratória, concentração interna de CO_2 apresentaram interação entre os tratamentos de luz e água. A condutância estomática, transpiração e Ci foram menores nas plantas de sol sob inundação (IP) em relação às plantas controle (C) de sol e as plantas de sombra (C e IP) (Figuras 1B, C e D). Efeitos isolados do fator luminosidade foram observados na taxa fotossintética. A taxa fotossintética foi maior nas plantas de sombra comparadas com plantas de sol (Figura 1A). Não foram observados efeitos dos tratamentos hídricos nos parâmetros avaliados.

Figura 1: Parâmetros fisiológicos de *Eugenia involucrata* submetidas à condições de luminosidade (sol e sombra) e disponibilidade hídrica (controle e inundação parcial) por um período de 10 dias. As barras em linha vertical representam o desvio padrão e as letras diferentes indicam diferenças entre os tratamentos ($p < 0,05$).



DISCUSSÃO

A compreensão de como as espécies vegetais presentes em zonas ripárias respondem aos efeitos da luminosidade e disponibilidade hídrica é fundamental para a indicação de espécies em projetos de recuperação. Os efeitos ambientais de inundação e luminosidade são comuns em zonas ripárias e são responsáveis por selecionar a comunidade arbórea. Nesse estudo buscou-se conhecer os ajustes fotossintéticos de *Eugenia involucrata* para auxiliar na recomendação em projetos de recuperação de áreas alagadas. Nossos resultados indicam que *E. involucrata* apresenta maior capacidade fotossintética em ambientes sombreados, independente da condição hídrica. Esses resultados apontam sua tolerância à inundação em ambientes de baixa luminosidade, corroborando nossa hipótese. As plantas, quando submetidas em condições de luminosidade (BOARDMAN, 1977) e inundação (KOZLOWSKI, 1997; PEZESHKI, 2001), tendem a apresentarem respostas fisiológicas que a ajustem às condições ambientais (SCHLICHTING, 1986; SULTAN, 2000). Estes "ajustes" são amplamente conhecidos como plasticidade fenotípica (SCHLICHTING, 1986; SULTAN, 2000).

Todavia, as plantas expostas a alta luminosidade apresentaram menor taxa de assimilação de carbono, apesar da ausência de efeito dos tratamentos hídricos. Os mecanismos de respostas das plantas aclimatadas as condições de luminosidade podem influenciar os processos fotossintéticos (BOARDMAN, 1977; GIVNISH, 1988). Os efeitos combinados da inundação e alta luminosidade foram observados para os parâmetros associados com relações hídricas, sobretudo a taxa transpiratória e a condutância estomática. A redução da concentração interna de CO_2 e da taxa transpiratória podem estar relacionadas com o fechamento dos estômatos. Todavia, a redução na assimilação de carbono nas plantas de sol parece envolver outros ajustes no processo de fotossíntese.

CONCLUSÕES

espécie *Eugenia involucrata* apresenta tolerância à inundação em diferentes luminosidades. Todavia, a maior taxa de assimilação de carbono foi observada em ambientes sombreados. A redução observada nas trocas gasosas pode estar associada com o padrão de ocorrência da espécie. Estudos que avaliaram a estrutura de florestas ribeirinhas subtropicais observaram que a espécie ocorre em áreas de maior relevo, sem associação aos pulsos de inundação. Apesar de tolerar inundações, seu uso em áreas inundadas deve ser utilizado com cautela, devido à sua maior capacidade de tolerância estar associada a ambientes sombreados.

Agências de Fomento: CAPES, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.

REFERÊNCIAS

BOARDMAN, N. K. Comparative Photosynthesis of Sun And Shade Plants. Ann. **Rev. Plant Physiol**, n. 28, v. 1, p. 355-377. 1977.

BUDKE, J. C.; JARENKOW, J. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Florestas ribeirinhas e inundações: de contínuos espaciais a gradientes temporais. In: Santos, J. E.; Zanin, E. M.; Moschini, L. E. (Org.). **Faces da Polissemia da Paisagem: Ecologia, Planejamento e Percepção**. São Carlos: Rima Editora, v.3, p. 201-218, 2010.

CHECCHIA T. **Influência da zona ripária sobre os recursos hídricos: aspectos quantitativos e qualitativos. In. I Seminário de Hidrologia Florestal: Zonas ripárias**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Santa Catarina. Anais. 2003. p.87-101

CORDEL, S. et al. Physiological and morphological variation in Metrosideros polymorpha, a dominant Hawaiian tree species, along an altitudinal gradient: the role of phenotypic plasticity. **Oecologia**, v. 113, p. 188-196. 1998

GRIME, J. P**.** An ecological approach to management. In: **Amenity grassland na ecological perspective**, ed. I. H. Rorison & R. Hunt, Wiley, Chichester, p. 13-35. 1980

GIEHL, E. L. H.; JARENKOW, J. A. Gradiente estrutural no componente arbóreo e relação com inundações em uma floresta ribeirinha, rio Uruguai, sul do Brasil. **Acta bot. Bras**, v.22, n. 3, p. 741-753, jul. 2008.

GIVNISH, T. J. Adaptation to Sun and Shade: A Whole-plant Perspective. **Aust. J. Plant Physiol**, v. 15, p. 63-92. 1988.

Harris, J. A. et al. Ecological restoration and global climate change. **Restoration Ecology**, v. 14, p. 170-176. 2006

KOZLOWSKI, T. T. Responses of woody plants to flooding and salinity. **Tree Physiolog**, v. 17, n.7, p. 490, Jul. 1997.

LOPEZ, R. O.; KURSAR, T. A. Flood tolerance of four tropical tree species**. Tree Physiology**m v. 19. p. 925-932. 1999.

MAURENZA, D. et al. Physiological responses to flooding and light in two tree species native to the Amazonian floodplains. **Aquatic Botany,** v. 96, n. 1, p. 7-13, Jan. 2012.

NAIMAN, R. J.; DECAMPS, H. THE ECOLOGY OF INTERFACES- Riparian Zones. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 28, n. 10, p. 621-658, Nov. 1997.

NILSSON, C. Conservation Management of Riparian Communities. **Ecological Principles of Nature Conservation**. 1992.

NILSSON, C.; SVEDMARK, M. Basic Principles and Ecological Consequences of Changing Water Regimes: Riparian Plant Communities. **Environmental Management**. v. 30, n. 4, p. 468-480, Oct. 2002.

OLIVEIRA, R. S. et al. Embolism resistance drives the distribution of Amazonian rainforest tree species along hydro-topographic gradients. **New Phytologist**, v. p. 1-9. 2018

PEZESHKI, S. R. Wetland plant responses to soil flooding. Environmental and Experimental Botany, n. 46, p. 299-312. 2001.

R Core Team, 2017. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria.

SCHLICHTING, C. D. The Evolution of Phenotypic Plasticity in Plants. Ann. **Rev. Ecol. Syst**., v.17, p. 667-693. 1986

PLASTICIDADE FENOTÍPICA DA *Ilex paraguariensis* A. ST. HILL. NO PAEAR

Vanessa Caroline Bach[1], Thalyta Nesello[1], Débora Fátima Pigatto[1], Tanise Luisa Sausen[2,3] e Vanderlei Secretti Decian[2,3]

[1]Alunos de Graduação, Ciências Biológicas - Bacharelado, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 Erechim- Rio Grande do Sul – E-mail: vanessa.bach1@hotmail.com
[2]Laboratório de Ecologia e Sistemática Vegetal – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Erechim
[2]Laboratório de Geoprocessamento e planejamento ambiental LAGEPLAM – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Erechim
[3]Departamento de Ciências Biológicas – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Erechim

RESUMO
Este estudo teve como objetivo avaliar a plasticidade foliar da erva-mate (Ilex paraguariensis A.St. Hill.) em ambientes caracterizados pela abundância de diferentes espécies arbóreas. O estudo foi realizado no Parque Estadual das Araucárias (PAEAR) durante a discciplina de Ecologia de Campo. As fitofisionomias: taquaral, timbozal e estágio avançado foram selecionadas e em 10 indivíduos adultos de erva-mate foram coletadas folhas madura. Nas folhas foram mensurados área foliar, massa foliar e área foliar específica. Através dos dados coletados foi possível concluir que a erva-mate que se desenvolve no timbozal apresentou a tendência um menor tamanho foliar em função das características do dossel dominante.
Palavras-chave: Erva-mate. Área foliar. Fitofisionomias. Luminosidade.

INTRODUÇÃO
A luz é um dos principais fatores abióticos que influencia a fisiologia e morfologia dos vegetais, regulando a sobrevivência e o estabelecimento dos mesmos, apresentando efeito direto na estrutura e anatomia das folhas (BOERGER et al., 2009; FERMINO JR; FOCKINK, 2017). Muitas espécies possuem a capacidade de se aclimatar a mudanças no ambiente, a plasticidade fenotípica se caracteriza pela habilidade de um gene expressar diferentes características de acordo com as variações ambientais (SIMON, 2010).

A erva-mate é considerada uma espécie esciófila, que tolera a sombra em qualquer idade, embora dependa da luz para o seu estabelecimento (RAKOCEVIC; MEDRADO; TAKAKI, 2003). Dessa forma, as folhas da erva-mate possuem uma grande plasticidade fenotípica, isso porque, essa planta consegue se adaptar com facilidade a diversos tipos de ambientes (TECHIO et al., 2009). Por isso este estudo teve como objetivo avaliar a plasticidade foliar da erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) em ambientes caracterizados pela presença de diferentes espécies arbóreas no dossel superior.

MATERIAL E MÉTODOS
Área de estudo
O estudo conduzido durante a disciplina de Ecologia de campo no Parque Estadual das Araucárias (PAEAR), situado no Oeste de Santa Catarina, nos municípios de São Domingos (88,90%) e Galvão (11,10%). A área de estudo é considerada como uma Unidade de Conservação (UC) Estadual de proteção integral (FLORIANÓPOLIS, 2016).

Procedimentos metodológicos
As coletas do material vegetal foram feitas a partir da escolha de 10 indivíduos de *Ilex paraguariensis* A. St. Hil. (erva-mate manteiga), em ambientes com domínio de diferentes espécies arbóreas no dossel superior: (i) área de taquaral, (ii) área de *Ateleia glazioviana* (timbozal) e (iii) área de floresta ombrófilia em estágio avançado. As coletas foram realizadas partindo da borda para o interior das áreas, os indivíduos selecionados para a coleta tinham a partir de 1,50 de altura, coletando desta maneira, o terceiro par de folhas dos mesmos, com quatro réplicas. Foram coletadas um total de 120

folhas. Em seguida as folhas foram acondicionadas em sacos de papel sendo as fotografadas para a avaliação da área foliar por meio do programa ImageJ. Utilizamos balança digital de precisão para posterior determinação da massa foliar. Adicionalmente, a área foliar específica foi determinada através da divisão da área foliar pela massa foliar. Para avaliar as diferenças nas folhas da erva-mate entre os ambientes, foram realizadas análises de variância ANOVA *one-way*, seguidas de teste Tukey no programa BioEstat 5.0.

RESULTADOS

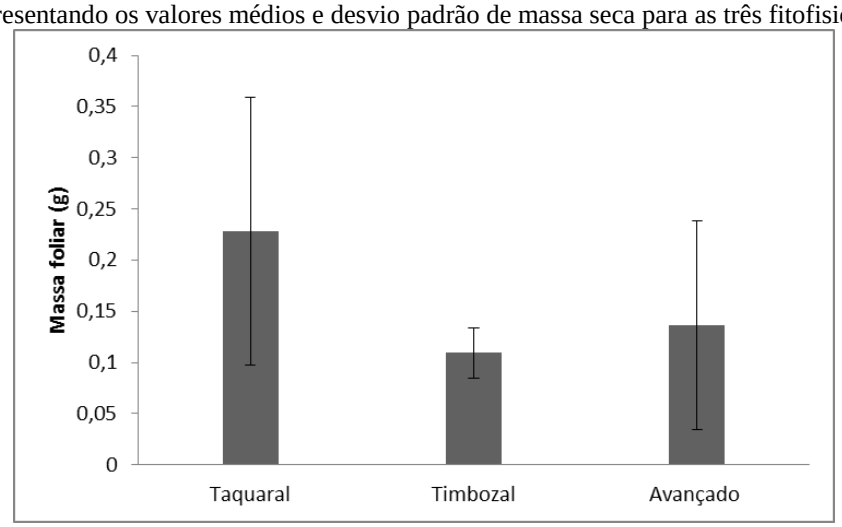
Os atributos área foliar e área foliar específica não diferem entre as três fitofisionomias avaliadas (Tabela 1). Todavia, a massa foliar foi diferente (Figura 1), sendo que na área do taquaral observou-se uma massa foliar maior nos indivíduos de *Ilex paraguariensis.* Apesar da auseência de diferença, a área foliar também apresentou uma tendência de maiores valores nas folhas coletadas no taquaral. Para os valores de área foliar específica obtivemos o maior valor no estágio avançado.

Tabela 1 – Resultados estatísticos obtidos através da realização do teste ANOVA.

	Valor F	**Valor P**
Área Foliar	2.37	0.11
Massa Foliar	4.14	0.02*
AFE	1.21	0.31

*Indica diferença (p< 0,05).

Figura 1- Gráfico apresentando os valores médios e desvio padrão de massa seca para as três fitofisionomias.



DISCUSSÃO

As áreas estudadas diferem nas características foliares e hábito foliar (perenifólio ou caducufólio) das espécies dominnates do dossel superior. Essas características influenciam na abertura do dossel e, consequentemente na luminosidade que chega ao subosque. A área caracterizada pelo timbozal apresentou maior incidência luminosa, o estágio avançado apresentou menos luminosidade e o taquaral foi a área intermediária entre os três ambientes.

O timbozal foi a fitofisionomia que apresentou a maior entrada de luz, o timbó (*Ateleia glazioviana*) é uma árvore caducifólia, ou seja, que perde as folhas durante alguns meses do ano, além disso apresenta folhas compostas que permitem a maior passagem de luz, no momento da coleta as folhas do timbó estavam brotando após o período de queda que ocorreu no inverno. A área foliar reduzida em condições de luminosidade intensa, como no caso do timbozal, é importante para diminuir a fotoinibição e o aquecimento excessivo, além de evitar a perda de água (COELHO, et al., 1994).

Os resultados observados indicaram uma maior massa foliar na fitofisionomia do taquaral seguida do estágio avançado, isso se justifica pelo fato de que as plantas sombreadas investem no crescimento foliar para captar de forma mais eficiente a luz que está disponível no ambiente (GOBBI, et al., 2011).

De acordo com Mazuchowski, Silva e Maccari Jr. (2007) a erva-mate cresce mais em ambientes associados com o Pinheiro-do-Paraná. Enquanto a área de ocorrência dominante do timbozal apresentou folhas menores. Ao se avaliar o parâmetro massa foliar, encontramos diferença significativa (Tabela 2) entre a área do taquaral e do timbozal. Isso se justifica pelo fato de que as plantas de locais sombreados alteram a espessura da sua folha de acordo com maior intensidade de luz. Porém o ambiente com maior abertura de dossel (timbozal) apresentou a menor massa.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados observados é possível concluir que as folhas de indivíduos de erva-mate crescendo no sobosque dominado pelo timbozal apresentam menor massa e uma tendência de um menor tamanho foliar o que pode ser associado com as características fenológicas e o hábito caducifólio da espécie dominante no dossel principal.

Agências de Fomento: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim.

REFERÊNCIAS

BOEGER, M. R. T. et al. Variação estrutural foliar de espécies medicinais em consórcio com erva-mate, sob diferentes intensidades luminosas. **Floresta**, Curitiba, v. 39, n. 1, p. 215-225, jan.-mar. 2009.

COELHO, G. C. et al. **Efeito do sombreamento sobre a sobrevivência, morfologia e química da erva-mate.** II Congresso sul-americano da erva-mate. III Reunião Técnica da erva-mate, 1994. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/138090/1/2000-Congresso-ErvaMate-EfeitoSombreamento.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2018.

FERMINO JUNIOR, P. C. P.; FOCKINK, G. D. Anatomia foliar de plantas jovens de erva-mate (Ilex paraguariensis A. St. Hill.) sob diferentes níveis de sombreamento. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 16, n. 3, p. 335-341, jul.-set. 2017.

FLORIANÓPOLIS, 2016. **Plano de Manejo – Fase II do Parque Estadual das Araucárias.** Florianópolis, SC. 2016. 445 p.

GOBBI, K. F. et al. Área foliar específica e anatomia foliar quantitativa do capim-braquiária e do amendoim-forrageiro submetidos a sombreamento.**Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 7, p. 1436-1444, 2011.

MAZUCHOWSKI, J. Z.; SILVA, E. T.; MACCARI JUNIOR, A. Efeito da luminosidade e da adição de nitrogênio no crescimento de plantas de Ilex paraguariensis St. Hil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 31, n. 4, p. 619-627, 2007.

RAKOCEVIC, M.; MEDRADO, M. J. S.; TAKAKI, M. **Aspectos fotomorfogenéticos de plantas jovens de erva-mate.** Embrapa Floresta, 2003. Disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/busca-de-publicacoes/-/publicacao/308769/aspectos-fotomorfogeneticos-de-plantas-jovens-de-erva-mate>. Acesso em: 10 nov. 2018.

SIMON, M. N. **Plasticidade fenotípica em relação à temperatura de larvas de *Rhinella* (Anura: Bufonidae) da caatinga e da floresta atlântica**, 2010. Disponível em: <http//www.teses.usp.br/teses/diponiveis/41/41135/tde-26092010-171750/pt.br.php>.Acesso em: 22 nov. 2018.

TECHIO, V. H. et al. Morfometria e nervação foliar em procedências de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hill.) (Aquifoliaceae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 31, n. 4, p. 433-437, 2009.

COLEÓPTEROS EDÁFICOS PRESENTES EM UM FRAGMENTO REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA NO NOROESTE GAÚCHO, RS

Guilherme Mendes Manske[1], Jordana Gabriele Vettorato[2], Ricardo Dreilich Prestes[3] e Nilvane T. Ghellar Müller[4].

[1]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo, Caixa Postal: 184, CEP: 98802-470 Cidade: Santo Ângelo. Estado: RS E-mail: jordana_gvettorato@hotmail.com
[2]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo.
[3]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo.
[4] Professora da Sociedade Educacional Três de Maio - SETREM

RESUMO

Este estudo objetivou realizar um inventário da fauna de besouros edáficos localizado no município de Ijuí, RS. A pesquisa foi desenvolvida no município de Ijuí- RS, entre os meses de setembro a outubro de 2018, em um fragmento de Mata Atlântica, próximo a corpos d'agua. As amostragens se deram através do método Provid, totalizando 10 armadilhas. Os besouros coletados foram identificados em nível de família. Foram encontrados um total de 3600 besouros, distribuídos em 11 famílias, entre as quais se destacam a Ptiliidae (2407 ind.), Nitidulidae (458 ind.), e Staphylinidae (305 ind.). Estas famílias de besouros possuem relações com decomposição da matéria orgânica do solo, e outras variáveis ambientais, sendo que, a abundância de Ptiliídeos pode ser explicada pelo fato de serem considerados besouros costais (habitarem ambientes úmidos). Sugere-se a adoção de boas práticas de manejo no local, visto que o remanescente pode estar sofrendo alguma perturbação ambiental.

Palavras-chave: Besouros. Qualidade Ambiental.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica estende-se por vários estados brasileiros, inclusive, aqui no Noroeste do Rio Grande do Sul, e é um dos biomas mais ricos e diversificados do planeta, tendo em vista a imensa biodiversidade e endemismos que abriga. Dessa forma, é considerada como um verdadeiro hotspot mundial, estando reduzida a aproximadamente 7% de sua cobertura original. Esta pequena proporção territorial de Mata Atlântica, que ainda existe, sofre pressões por pressões (BROCARDO, 2017; PERES, 2010).

Habitando neste bioma, estão milhares de espécies do Filo Arthropoda e da Classe Insecta, entre eles, a ordem Coleoptera, populares besouros (KOGLER et al. 2016). A ordem Coleoptera é considerada a mais diversa entre os insetos, com aproximadamente 300.000 espécies registradas. Esse grupo se destaca, pela abundância nos mais diferentes ecossistemas e, também, por atuarem em vários níveis tróficos, o que os pode classificar como pragas agrícolas, polinizadores, dispersores de sementes, etc. (TRIPLEHORN e JONNSON, 2011). Além disso, apresentam grande diversidade de comportamentos e de funções nos ecossistemas, podendo ser sensíveis às mudanças ambientais (DE OLIVEIRA et al., 2014).

Assim, estudos sobre a composição de espécies e distribuição dos besouros em fragmentos florestais são fundamentais para o entendimento da função desses organismos nos ecossistemas (AMORIM, 2009). Entretanto, no Rio Grande do Sul são raros os estudos sobre a ordem Coleoptera, principalmente, na Região Noroeste do Estado, nos remanescentes de Mata Atlântica. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi realizar um inventário da fauna de besouros edáficos em um remanescente de Floresta Atlântica, localizado no Noroeste Gaúcho, no município de Ijuí, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e Caracterização da Área

A pesquisa foi desenvolvida no município de Ijuí- RS, entre os meses de setembro a outubro de 2018, em um fragmento de Mata Atlântica, com aproximadamente 08 hectares. A área das coletas fica localizada no interior deste município, no distrito de Santana, divisa com o de Chorão, as margens do Rio Ijuí, próximo a dois açudes e da RS-155, distante 4,278 km da Fonte Ijuí e 1,2 km da Usina José Barasuol em linha reta, entre os pontos de intersecção de 28°17'18.90"S e 53°53'18.38"O. O fragmento encontra-se em processo sucessional e é evidente neste local pressão por parte da agricultura e pecuária.

O município de Ijuí localiza-se na encosta Ocidental do Planalto Médio Rio-Grandense, Região Noroeste do Estado. O tipo de solo predominante é o Latossolo Vermelho Distroférrico Típico (STRECK et al., 2002). O clima na região é subtropical úmido, do tipo Cfa, conforme a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 20,5 ºC. A precipitação média anual é maior do que 1.600 mm. E, o relevo local é suave ondulado com declividade em torno de 3 % (PEREIRA et al., 2002; GENRO, REINERT e REICHERT, 2004).

Coleta e Amostragem

Durante o estudo foram determinadas as populações da fauna edáfica, presentes na superfície do solo. As amostragens se deram através do método Provid (ANTONIOLLI et al., 2006), confeccionadas com garrafas pets transparentes de 2 litros. O trabalho foi realizado com a instalação das armadilhas no dia 02 de setembro e permanência de 60 dias no local. Neste período foram realizadas coletas quinzenais, em um total de 03 coletas. A disposição das armadilhas consistiu em 5 transectos paralelos de 100 m de comprimento, 20 m distantes entre si. Em cada transecto foram instaladas 02 armadilhas com distância de 20 m uma da outra, totalizando 10 armadilhas. Para captura e preservação das amostras foi utilizado etanol a 96,2%. Os indivíduos coletados foram armazenados em frascos plásticos contendo álcool 70%. Posteriormente, as amostras foram levadas ao Laboratório de Zoologia da URI - Campus Santo Ângelo, para triagem e identificação em nível de família.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os meses de coleta foram encontrados um total de 3600 besouros, distribuídos em 11 famílias, entre as quais se destacam a Ptiliidae (2407 ind.), Nitidulidae (458 ind.), e Staphylinidae (305 ind.), como as mais abundantes em número de indivíduos, conforme Tabela 01.

Tabela 1: Diversidade e abundância de besouros edáficos em um remanescente de Mata Atlântica, em Ijuí, RS.

Famílias/Coletas	SET	SET	OUT	Total
Bostrichidae	3	11	17	31
Carabidae	23	44	16	83
Cerambycidae	0	1	2	3
Chrysomelidae	0	1	2	3
Curculionidae	4	3	9	16
Elateridae	0	0	1	1
Nitidulidae	71	147	240	458
Ptiliidae	601	763	1043	2407
Scarabaeidae	84	37	46	167
Scolytidae	23	56	47	126
Staphylinidae	85	163	57	305
Total	894	1226	1480	**3600**

Fonte: Os autores, 2018.

A família Ptiliidae, compreende os menores insetos de vida livre conhecidos, populares besouros da asa de pena, com aproximadamente 550 espécies descritas. Estes seres vivem onde existe matéria orgânica em decomposição e geralmente se alimentam de esporos de fungos (que encontram no material vegetal em decomposição). É uma família muito abundante e se distribui amplamente por todo o mundo (MAJKA; SÖRRENSON, 2010; HALL; BEUTEL e LESCHEN 2016). Sua ocorrência pode estar ligada à variável de Ds (densidade do solo) e também ao estado de agregação do solo, representado pela variável DMP (diâmetro médio geométrico agregado). Além disso, são relatados como besouros costais, geralmente habitam ambientes terrestres, mas encontrados quase que exclusivamente próximos de margens de corpos d´água, incluindo litorais marinhos, ou habitats encharcados em todos os seus estágios de desenvolvimento (PLANETA INVERTEBRADOS BRASIL, 2019). Este resultado corrobora com o presente trabalho, visto que o local do estudo se encontra próximo de corpos d´água.

Nitidulidae é uma família de coleópteros que possui cerca de 3.000 espécies agrupadas em 160 gêneros. Os besouros Nitidulidae conforme Bená (2010) predominam em matas úmidas, em estações chuvosas (dezembro a maio), devido à presença de frutos silvestres em processo de fermentação, Por outro lado, Azevedo et al (2016) cita que as espécies são abundantes e ocorrem em diversos ambientes ou associadas a diversos substratos, como frutos em decomposição, flores e em armazéns e depósitos infestando produtos armazenados. Além do mais, Manfio, Dal Berto e Di Mare et al. (2007); Medri e Lopes (2001) descrevem que esta família é adaptada a ambientes fragmentados e, também responde a matéria orgânica do solo (quantidade de Serrapilheira).

Em contrapartida, Staphylinidae é considerada uma família bioindicadora de qualidade ambiental, assim pode servir de instrumento para análise de perturbações ambientais (MARTINS et al., 2009). Algumas espécies dessa família possuem importantes relações ecológicas com ambientes mais complexos e naturais, como florestas nativas, sendo sensíveis a alterações microclimáticas (GARLET et al., 2015). Muitos coleópteros da família Staphylinidae vivem na matéria orgânica vegetal ou animal e sua forte relação com a matéria orgânica já foi evidenciada em outros trabalhos (MUELLER et al., 2016).

As famílias Bostrichidae, Carabidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Elateridae, Scarabaeidae, e Scolytidae, também levantadas neste estudo, foram as menos representativas, em número de individuos (Tabela 01). Este resultado pode ter relação com o período de coleta, estado de conservação do remanescente de floresta Atlântica, variáveis ambientais (quantidade serapilheira do solo, umidade do solo, temperatura do ar, precipitação,), entre outros.

CONCLUSÕES

A diversidade de famílias, 11 no total, encontradas pode estar inteiramente relacionada com as perturbações ambientais existentes no remanescente de floresta atlântica. Os representantes das três famílias mais abundantes (Ptiliidae, Nitidulidae, Staphylinidae) encontradas possuem relações com decomposição da matéria orgânica do solo, e outras variáveis ambientais, sendo que, a abundância de Ptiliídeos pode ser explicada pelo fato de serem considerados besouros costais, habitando ambientes úmidos. Assim, a distribuição das famílias de coleópteros pode estar relacionada ao período de coleta e variáveis ambientais, assim, estudos em um período maior de tempo e mais abrangentes são necessários. Sugere-se a adoção de boas práticas de manejo no local do estudo, para a conservação adequada do fragmento em estudo. Por fim, a realização de estudos na região traz o surgimento de informações de grande relevância, visto que ao conhecer a diversidade do local a ser estudado, proporcionam saber o comportamento, características morfológicas, adaptações, assim como, indivíduos que possam causar doenças, polinizadores, pragas e inimigos naturais.

REFERÊNCIAS

AMORIM, D. S. **Neotropical Diptera diversity: richness, patterns, and perspectives, p.71-97.** In Pape T, Bickel D, Meier R (eds) Diptera diversity: status, challenges and tools. Leiden, Koninklijke Brill, 459p. 2009.

ANTONIOLLI, Z. I. et al. Método alternativo para estudar a fauna do solo. **Ciência Florestal**, v. 16, n.4, p. 407-417, 2006.

AZEVEDO, F. R. de; AZEVEDO, R.; DOS SANTOS, C. A. M.; NERE, D. R.; MOURA, E. da S. Análise faunística e sazonalidade de insetos edáficos em ecossistemas da Área de Proteção Ambiental do Araripe em duas estações do ano, Barbalha-CE. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 10, n. 3, p. 263-272, julho-setembro, 2016. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/agroambiente/article/view/2910/2072>. Acesso em: 31 jul. 2019.

BENÁ, D. de C. **Revisão das espécies do gênero** *Carpophilus* **Stephens (Coleoptera, Nitidulidae, Carpophilinae) que ocorrem no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) – Universidade Federal da Grande Dourados. Disponível em: <http://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOUTORADO-ENTOMOLOGIA/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20(2010)%20Daniela%20de%20C%C3%A1ssia%20Ben%C3%A1.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2019.

BROCARDO, C. R. **Mamíferos como indicadores da integridade da Mata Atlântica subtropical**. 2017. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Dibap_Duc_Pesquisas_2017/projet_39_17_crbrocardo.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2019.

DE OLIVEIRA, M. A. et al . Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. **Rev. Ceres**, Viçosa , v. 61, supl. p. 800-807, Dec. 2014 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-737X2014000700005&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 31 jul. 2019.

GARLET J.; COSTA, E. C.; BOSCARDIN, J.; MACHADO, D. N.; PEDRON, L. Fauna de Coleoptera edáfica em eucalipto sob diferentes sistemas de controle químico da matocompetição. **Floresta e Ambiente**. v. 22, p. 239-248, 2015.

GENRO, S. A. J., REINERT, D. J. & REICHERT, J. M. Seção vi - manejo e conservação do solo e da água. Variabilidade temporal da resistência à penetração de um latossolo argiloso sob semeadura direta com rotação de culturas. **R. Bras. Ci. Solo**, 28:477-484, 2004. Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v28n3/a09v28n3.pdf>.Acesso em: 01 ago. 2019.

HALL**,** W. E.; BEUTEL, R.G.; LESCHEN, R.A.B. **Ptiliidae Erichson, 1845,** Handbook of Zoology, Vol. IV Arthropoda: Insecta. Part 38. Coleoptera, Vol. 1: Morphology and Systematics (Archostemata, Adephaga, Myxophaga, Polyphaga (partim), Walter De Gruyter, Berlin, New York, pp. 345-352, 2016.

KOGLER, J. T. S.; BEBER, L. C. C.; BIANCHI, V.; DE JESUS, V. R. da R. **Levantamento de artrópodes em três fitofisionomias da Mata do Silva, município de Chiapetta, Rio Grande do Sul**. In: XXIV Seminário de Iniciação Científica – Salão do Conhecimento, UNIIJUÍ. 2016. Disponível em: <https://www.publicacoeseventoss.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/view/6451/5226>. Acesso em: 10 jun. 2019.

MAJKA, C. G.; SÖRENSSON, M. **Featherwing beetles (Coleoptera: Ptiliidae) of the Atlantic Maritime Ecozone**. In: MCALPINE, D. F.; SMITH, I. M., editores. Assessment of species diversity in the Atlantic Maritime Ecozone. Ottawa: NRC Research Press, p. 433-438, 2010.

MANFIO, D., DAL BERTO, A. C., DI MARE, R. A. **Inventário da ocorrência de Coleoptera em duas localidades do Município de Santa Maria, RS**. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de setembro de 2007, Caxambu-MG. 2007.

MARTINS, I.C.F., F.J. CIVIDANES, J.C. BARBOSA, E.S. ARAÚJO & G.Q. HADDAD. Análise de Fauna e Flutuação Populacional de Carabidae e Staphylinidae (Coleoptera) em Sistemas de Plantio Direto e Convencional. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53: p. 432-443. 2009.

MEDRI, I. M.; LOPES, J. Coleopterofauna em floresta e pastagem no Norte do Paraná, Brasil, coletada com armadilha de solo. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.18, n. 1, p. 125-133, 2001.

MUELLER, K. E. et al. Light, earthworms, and soil resources as predictors of diversity of 10 soil invertebrate groups across monocultures of 14 tree species. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 92, p. 184 - 198, 2016.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: Fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária. 478 p. 2002.

PERES, C. S. A previsão constitucional do bioma Mata Atlântica. **Revista Brasileira de Direito Constitucional – RBDC**, n. 16, jul./dez. 2010. Disponível em: <http://www.esdc.com.br/RBDC/RBDC-16/RBDC-16-109-Artigo_Christiane_Stefani_Peres_(A_Previsao_Constitucional_do_Bioma_Mata_Atlantica).pdf>. Acesso em: 07 jul. 2019.

PLANETA INVERTEBRADO BRASIL. Besouros Aquáticos 2. 2019. Disponível em: <http://www.planetainvertebrados.com.br/index.asp?pagina=especies_ver&id_categoria=28&id_subcategoria=0&com=1&id=219&local=2>. Acesso em: 31 jul. 2019.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos**. São Paulo: Cengage Learning, 809p, 2011.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.107, 2002.

FORRAGEAMENTO DO SABIÁ-LARANJEIRA (*Turdus rufiventris*) EM PITANGUEIRAS (*Eugenia uniflora.*) NO CAMPUS DA URI - SANTO ÂNGELO

Jordana Gabriele Vettorato[1], Marli Vieira Bocacio[2] e Angela Denise Hubert Neufeld[3.]

[1]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo, Caixa Postal: 184, CEP: 98802-470 Cidade: Santo Ângelo. Estado: RS E-mail: jordana_gvettorato@hotmail.com
[2]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo.
[3] Professora do Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo.

RESUMO
O trabalho objetivou estudar o comportamento alimentar frugívoro, do sabiá-laranjeira (Turdus rufiventris) com uma espécie de planta frutífera nativa, a Pitangueira (Eugenia uniflora). O estudo foi realizado na URI- Campus Santo Ângelo, entre setembro e novembro de 2018. No período de avaliação as plantas referidas se apresentavam em estádio fenológico reprodutivo e a área selecionada para observação apresenta grande quantidade de pitangueiras. Os métodos utilizados para amostragem da pesquisa foram do tipo animal focal. Observaram-se diferentes sábias laranjeiras consumindo frutos maduros em eventos alimentares de curta duração do tipo arrancar e engolir. No total foram contabilizados 241 eventos frugívoros. Conforme estudos, quando espécies de sabias-laranjeiras engolem os frutos inteiros da pitangueira, contribuem de forma eficiente para a dispersão de suas sementes. Além disso, foi visualizada a exclusividade dos indivíduos de Sábia-laranjeira pelos frutos maduros, laranja-avermelhados. Esta preferência pode ser resultado de adaptações evolutivas da espécie.
Palavras-chave: Frugivoria. Comportamento Animal. Avifauna.

INTRODUÇÃO
A avifauna brasileira é representada por 1.901 espécies, divididas em 33 ordens e 103 famílias, sendo 270 espécies consideradas endêmicas para o Brasil (CBRO, 2014). No Rio Grande do Sul, são conhecidas e descritas quase um terço das aves do território brasileiro. Essa abundância se deve ao fato de que a região apresenta uma extensa variedade de habitats, proporcionada pela favorável localização geográfica (BUCHMANN, FERNANDES, SILVA, 2017). Apesar de muitas espécies se encontrarem ameaçadas, essas apresentam inúmeras funções no meio ambiente, desenvolvendo amplo papel ecológico na manutenção dos ecossistemas (BELTRAME, 2015).

A espécie *Turdus rufiventris* (Sabiá-laranjeira) é representante da família Turdidae (Passeriforme) e considerada uma ave símbolo do Brasil. Esta espécie ocorre naturalmente desde o estado do Maranhão até o Rio Grande do Sul e se caracteriza por habitar matas, parques, pomares, jardins, quintais e até mesmo centros de cidades quando existe arborização. Alimenta-se basicamente de insetos, larvas, minhocas, coquinhos de palmeiras e frutas maduras (MOLLER, 2005). A frugívoria é vastamente estudada em função da importância dos frutos como recurso alimentar de muitas espécies de aves e da contribuição deste grupo animal na dispersão de sementes. Por ser uma ave frugívora, o *Turdus rufiventris,* tem grande potencial na dispersão de sementes, desempenhando papel importantíssimo na manutenção e na variabilidade genética de comunidades vegetais, principalmente em se tratando de espécies frutíferas nativas (OLIVEIRA, FRANCHIM e JÚNIOR, 2015).

A Pitangueira é uma espécie Frutífera e Nativa do Brasil, pertencente à família botânica Myrtaceae, muito promissora, disseminada praticamente, por todo o território nacional. Suas sementes apresentam uma grande capacidade de se adaptarem a distintos ambientes, o que possibilita a ampla distribuição. Sua interação com a fauna surge, sobretudo, pela necessidade de alimentação dos animais, (DE ALMEIDA, 2012). Diante do contexto, o presente trabalho objetivou avaliar o comportamento de "forrageio" do sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*) em pitangueiras (*Eugenia uniflora* L.) no Campus da URI – Santo Ângelo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O presente estudo foi realizado no Campus da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Campus de Santo Ângelo, sob a intersecção de (6868974.26 m S e 767801.08 m E). Localizado no Bairro Universitário de Santo Ângelo, o Campus é um ambiente urbanizado, cercado por prédios, residências, ruas e avenidas. Possui área aproximada sete hectares, constituída predominantemente por edificações, estacionamentos e jardins arborizados. No local circulam diariamente cerca de 3.000 pessoas, dentre esses, alunos, funcionários e professores. A composição florística do Campus é bastante diversificada, o que a torna ideal para aves. São encontradas espécies frutíferas, ornamentais e paisagísticas, destacando-se, as pitangueiras. A área de estudo está localizada no entorno do prédio 01 e foi selecionada devido à grande população de pitangueiras existentes no local (Figura 01).

Figura 1- Localização e delimitação da área de estudo no Campus da URI Santo Ângelo, RS

Fonte: Google Earth, 2018.

Coleta dos dados

Para o estudo do comportamento frugívoro dos sábias-laranjeiras nas pitangueiras presentes na área delimitada foram realizadas observações entre os meses de setembro a novembro de 2018. Neste período as pitangueiras estavam em estádio fenológico reprodutivo. As observações foram realizadas alternando entre os períodos matutino (07:00 às 9:00 h) e vespertino (16:00 às 18:00 h) horário de maior atividade das aves em geral, totalizando 18 horas de avaliações. O método utilizado para amostragem da pesquisa foi do tipo animal focal (DEL CLARO, 2004), onde o observador registra livremente os comportamentos, realizando uma descrição dos eventos frugívoros executados pela ave na pitangueira. Essas observações foram realizadas com auxílio de binóculos 10x50 e registradas por meio de fotografias e vídeos. Foi considerado como um registro um ou mais indivíduos se alimentando da espécie vegetal. Para as observações da frugívoria, foram utilizadas fichas de campo padronizadas, onde foram anotados: número de eventos frugívoros, duração do consumo (rápida ou lenta), preferencia alimentar (cálice ou corola das flores, fruto verdes, frutos maduros) e a forma como o alimento foi manipulado/tipo de comportamento, adaptado de Paranhos et al (2007) ("bicadas", "arrancar e triturar", "arrancar e segurar com o pé", "arrancar e engolir" e "pilhagem").

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as observações, distribuídas aleatoriamente, em um total de 18 horas, foram registrados diferentes sábias-laranjeiras consumindo exclusivamente frutos maduros em eventos alimentares frugívoros de curta duração, do tipo arrancar e engolir, em um total de 241 eventos frugívoros (Tabela 01). É importante destacar que os indivíduos de *Turdus rufiventris* não foram marcados. Foi considerado cada evento frugívoro da ave como único, totalizando-se 116 indivíduos e 241 eventos frugívoros ao final.

Tabela 1: Comportamento frugívoro observado em Sabiás- Laranjeiras (*Turdus rufiventris*)

Comportamento Alimentar	Duração do Consumo	Eventos frugívoros	Preferencia alimentar
Arrancar e engolir	Rápida	241 eventos	Frutos maduros

Fonte: Os autores (2018).

Além do mais, durante as observações um único comportamento alimentar frugívoro foi evidenciado, do tipo "arrancar e engolir". As aves representam um grupo etologicamente diversificado, variando seu comportamento animal de acordo com a espécie (OLIVEIRA, FRANCHIN e JÚNIOR). Além disso, os autores relatam que ocorre uma variação no grau de eficiência de dispersão das sementes pelos diferentes pássaros existentes. Conforme estudos de Lamberti, Miura e Silva (2012) outras espécies de sabias-laranjeiras (*Turdus leucomelas* e *Turdus amaurochalinus)* engolem os frutos inteiros da pitangueira, contribuindo de forma eficiente para a dispersão de suas sementes. Além disso, relatam que outras espécies frugiveras dessa planta, que maceram a polpa do fruto, afetam negativamente a dispersão dessas sementes. Segundo Fonseca e Antunes (2007) as espécies *Tangara cayana, Tachyphonus coronatus, Hylophilus poicilotis* e *Thamnophilus caerulescens*, todas de sabiá-laranjeira, apresentaram apenas o comportamento de mascadoras. Dessa forma, essas espécies podem não serem boas dispersoras, justamente por macerarem a polpa dos frutos derrubando muitas sementes sob a planta-mãe. Em contrapartida, Francisco e Galetti (2002) em suas pesquisas indicam a importância dos sabiás para a dispersão de sementes.

Além disso, foi visualizada a exclusividade dos indivíduos de Sábia-laranjeira pelos frutos maduros laranja-avermelhados das pitangueiras. Plantas com grande quantidade de frutos maduros atraem mais frugívoros dispersores. Esse resultado pode indicar que existe certa vantagem para as aves em visitar plantas que estejam com muitos frutos maduros, que em geral são mais atrativos para os animais se comparados aos frutos verdes. De modo geral, frutos verdes são pouco atrativos quanto ao sabor e cor e podem apresentar mecanismos de defesa, como substâncias repelentes (GUREVITCH et al., 2009).

Em estudo realizado por Limanski (2005) sobre a seletividade alimentar do sabiá-laranjeira quanto à coloração do alimento, este constatou a preferência desta ave pelo alimento de cor alaranjada. Segundo o autor, esta preferência pode ser resultado de adaptações evolutivas da espécie, já que o ventre do sabiá-laranjeira apresenta coloração alaranjada e a ingestão de frutos com a mesma cor facilita a incorporação deste pigmento às penas em crescimento. Com isso, há economia de energia, pois a ave não precisará produzir o pigmento. Ele afirma, ainda, que animais que ingerem frutas com essa coloração, têm penas mais vistosas, tendo maiores chances reprodutivas.

CONCLUSÕES

O Sabiá-laranjeira *(Turdus rufiventris)* pode ser considerado bom dispersor de sementes de pitangueira, uma vez que engole os seus frutos inteiros. Esse comportamento frugívoro apresentado pela ave traz benefícios significativos para a *Eugenia uniflora*, já que suas sementes podem ser dispersas longe da planta mãe. Em relação à preferência alimentar da espécie *Turdus rufiventris* ser pelos frutos maduros da planta, laranja avermelhados, pode ter sido resultado de adaptações evolutivas, já que o seu ventre apresenta esta coloração alaranjada. Por fim, estudos sobre o comportamento de aves frugívoras são de extrema importância na compreensão de suas preferências alimentares e, a partir daí, podem ser traçadas estratégias para recuperação de áreas degradas. Assim, sugere-se maior tempo de observação para com este estudo, visto que, em pesquisas deste nível, é indispensável, um maior esforço amostral.

REFERÊNCIAS

BELTRAME, B. F. **Levantamento expedito da Ornitofauna de um fragmento florestal no município de Campo Mourão, Paraná.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5840/1/CM_COEAM_2014_2_04.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2018.

BUCHMANN, E. G.; FERNANDES, E. S.; SILVA, C. R. C. Contribuição ao conhecimento da avifauna do Parque Moinhos de Vento, Porto Alegre, RS. **Revista de Educação**, Ciência e Tecnologia do IFRS, v.4, n.2, Edição Especial, p: 109-122, set 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ScientiaTec/article/view/1614>.Acesso em: 28 jun. 2018.

CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos). 2014. Listas das aves do Brasil. 11ª Edição. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso em: 05 out. 2018.

DE ALMEIDA, D.J.; FARIA, M.V.; DA SILVA, P.R. Biologia experimental em Pitangueira: uma revisão de cinco décadas de publicações científicas. Ambiência Guarapuava**. Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 8, n. 1, p.159-175, 2012.

DEL CLARO, K. **Comportamento animal.** Uma introdução à Ecologia Comportamental. Jundiaí: Livraria Conceito; p.132, 2004.

FONSECA, F.Y.; ANTUNES, A.Z. Frugivoria e predação de sementes por aves no Parque Estadual Alberto Löfgren. Rev. **Inst. Flor**., v. 19, n. 2, p. 81-91, 2007.

FRANCISCO, M.R.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes de *Rapanea lancifolia* (Myrsinaceae) por aves numa área de cerrado do Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Revista Ararajuba**, v. 9, n. 1, p. 13-19, 2001.

GUREVITCH, J.; SCHEINER, S.M.; FOX, G.A. Crescimento e reprodução de indivíduos. In: GUREVITCH, J.; SCHEINER, S.M.; FOX, G.A. **Ecologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 592 p.

IRDeR – Instituto Regional de Desenvolvimento Rural – FIDENE/UNIJUÍ. Estação Pluviométrica, Augusto Pestana/RS, 2004.

LAMBERTI, N.F.; MIURA, R.Y.H.; SILVA, B.G. da. Frugivoria por aves em Eugenia uniflora L. (Myrtaceae) em ambientes antropizados na região de sorocaba–SP. **Rev. Inst. Flor**. v. 24 n. 2 p. 225-241 dez. 2012.

LIMANSKI, R. **Análise da seletividade alimentar em sabiá-laranjeira, *turdus rufiventris*, referente à coloração do alimento**. Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/1884/33373>. Acesso em: 14 nov. 2018.

MOLLER, L. C. **COMPORTAMENTO REPRODUTIVO EM SÁBIA-LARANJEIRA (Turdus rufiventris Vieillot 1818).** 2005. 38 f. Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em: . Acesso em: 24 out. 2018.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Ci. Fl., v. 21, n. 4, out.-dez., Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, p 73, 1961.

OLIVEIRA, D. S. F.; FRANCHIN, A. G.; MARÇAL JÚNIOR, O. Disponibilidade de frutos de Michelia champaca L . (Magnoliaceae) e seu consumo por aves na área urbana de Uberlândia, MG. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 6, p. 2053-2065, 2013.

PARANHOS SJ, ARAÚJO CB, MARCONDES-MACHADO LO. Comportamento alimentar de periquito de encontro amarelo (Brotogeris chiriri) no interior do estado de São Paulo, Brasil. **Rev Bras Ornitol**, 15:95-101, 2007.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p 107, 2002.

PLANTAS ORNAMENTAIS MAIS UTILIZADAS EM SANTO ÂNGELO, RS

Gabriela Vianna[1], Marceli Raquel Burin[2], Jordana Gabriele Vettorato[3], Guilherme Mendes Manske[4], e Nilvane T. Ghellar Müller[5.]

[1]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo, Caixa Postal: 184, CEP: 98802-470 Cidade: Santo Ângelo. Estado: RS
[2]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo.
[3]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo. Email: jordana_gvettorato@hotmail.com
[4]Aluno de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Santo Ângelo.
[5] Professora da Sociedade Educacional Três de Maio - SETREM

RESUMO

Objetivou-se realizar um levantamento das plantas ornamentais mais utilizadas na cidade de Santo Ângelo, RS. O levantamento das plantas ornamentais foi realizado na cidade de Santo Ângelo, RS, entre os meses de julho e agosto de 2019. O delineamento consistiu na escolha de quatro avenidas da cidade. As amostragens se deram por caminhadas assistemáticas. Foram levantadas 51 espécies de plantas, distribuídas em 38 famílias, sendo a maioria de origem exótica. As espécies encontradas também foram citadas em trabalhos semelhantes. Sugere-se, incrementar o uso de plantas de floração longa que favoreçam a ornamentação e, espécies nativas, que não prejudiquem a fauna e flora do local.
Palavras-chave: Paisagismo Urbano. Avenidas da Cidade. Qualidade de Vida.

INTRODUÇÃO

O paisagismo representa a união de técnicas orientadas para a elaboração de projetos em espaços afetados ou não pela urbanização e construção civil. Assim, o paisagismo seria a arte de recriar a partir da natureza, harmonizando as paisagens e a proporcionando uma melhoria da qualidade de vida social. Nesse contexto, de paisagem, entram as plantas, de suma importância em nossa vida, e essas têm ainda mais valor quando se encontram nas cidades, devido à alta taxa de poluição nesses locais. As chamadas áreas verdes e até mesmo as plantas que enfeitam nossos jardins, são de grande valia e ajudam a equilibrar o clima, consomem CO_2, melhorando a qualidade de nosso ar, regulam a temperatura, absorvem a água da chuva, amenizando enchentes, entre outros. Além disso, são muito importantes nas cidades para equilibrar a fauna, dando-lhes alimento e lar para sobreviverem (BARBOSA, 2000).

As árvores, os arbustos e outras plantas menores, em conjunto, constituem elementos da estruturação paisagística urbana. As plantas ornamentais podem se destacar pela beleza das flores, folhas, porte e pelo aspecto geral da planta. E, dessa forma, o emprego de plantas ornamentais com o intuito de embelezamento de espaços internos de residências ou com enfoque paisagístico vem crescendo nos últimos anos, juntamente com a busca pela melhoria da qualidade de vida (MATTIUZ; SANTOS; PINTO, 2006).

Deste modo, a vegetação urbana deve ser tratada em todos os seus aspectos: do jardim privado até o público; da proximidade dos edifícios ou das áreas verdes urbanas, do equilíbrio com a natureza (MASCARÓ; MASCARÓ, 2010). Assim, objetivou realizar um levantamento das plantas ornamentais mais utilizadas na cidade de Santo Ângelo, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e Caracterização da área de estudo

O levantamento das plantas ornamentais foi realizado na cidade de Santo Ângelo, RS, entre os meses de julho e agosto de 2019, sob a intersecção de 768479.35 E e 6867576.83 S, coordenadas geográficas. O delineamento consistiu na escolha de quatro avenidas da cidade de Santo Ângelo (Av. Getúlio Vargas, Av. Venâncio Aires, Av. Brasil, e Av. Salgado Filho), movimentadas (por carros, caminhões e pessoas) e com construções acentuadas, seja de casas e, ou prédios. A cidade de Santo

Ângelo é a maior da Região das Missões com 79.040 habitantes (IBGE, 2016). Esta cidade localiza-se na encosta Ocidental do Planalto Médio Rio-Grandense, Região Noroeste do Estado, Zona Fisiográfica das Missões. A vegetação descrita em maior parte de sua extensão é a de Floresta Estacionais Decidual (HÜLLER et al., 2011). A temperatura média anual é de 21,8ºC e a precipitação anual é de 1734,5 mm (IRDeR, 2004). O tipo de solo é o Latossolo Vermelho Distroférrico Típico (STRECK et al., 2002). O clima é subtropical úmido, do tipo Cfa, conforme a classificação de Köppen (MORENO, 1961).

Amostragem

Para as amostragens foram realizadas excursões quinzenais de 03 horas de duração em média envolvendo caminhadas assistemáticas, onde se percorreram estas quatro avenidas da cidade de Santo Ângelo, RS (Av. Getúlio Vargas, Av. Venâncio Aires, Av. Brasil, e Av. Salgado Filho), na busca por espécies utilizadas na ornamentação. O percurso total para cada avenida desta cidade foi de 1000 metros. A pesquisa foi do tipo qualitativa, sendo as espécies encontradas fotografadas e, posteriormente, identificadas com o auxilio de bibliografias especializadas. Por fim, os dados coletados foram organizados em uma tabela (família, nome cientifico, nome popular, origem - exótica ou nativa)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os meses da pesquisa foram levantadas 51 espécies de plantas utilizadas na ornamentação urbana, distribuídas em 38 famílias (Tabela 01). A família que mais se destacou foi a Asparagaceae, com 06 espécies (Tabela 01). As espécies encontradas também foram citadas em trabalhos semelhantes, realizados em centros urbanos do Brasil, por Silva; Santos; Conceição (2014); Gonçalves e Melo (2013) e de Bica et al., (2013). Assim, de acordo com Melo et al., (2011) as plantas ornamentais são implantadas com o objetivo de proporcionar um prazer estético, porém elas desempenham inúmeras funções na paisagem. A imensa área foliar cria um elo entre as demais formas de vegetação, realçando a beleza, que age sobre o psíquico das pessoas que o observa, transmitindo a sensação de paz, conforto interior, tranquilidade, alegria, e harmonia, pois seus efeitos visuais fazem com que as pessoas se sintam mais a vontade nesses ambientes.

Tabela 1 - Plantas Ornamentais encontradas em Santo Ângelo, RS.

Família	Nome científico	Nome Popular	Origem
Acanthaceae	*Pachystachys lutea*	Camarão-amarelo	Exótica
Agavaceae	*Agave sp.*	Agave	Exótica
Amaryllidaceae	*Agapanthus africanus*	Agapanto	Exótica
Apocynaceae	*Catharanthus roseus*	Vinca	Exótica
Araceae	*Anthurium andraeanum*	Antúrio	Exótica
	Dieffenbachia amoena	Comigo Ninguém Pode	Exótica
	Philodendron bipinnatifidum	Banana-de-macaco	Exótica
Arecaceae	*Butia sp.*	Butiá	Nativa
Araliaceae	*Schefflera arboricola*	Schefflera	Exótica
	Dypsis lutescens	Areca Bambu	Exótica
	Licuala grandis	Palmeira leque	Exótica
	Phoenix sp.	Palmeira fênix	Exótica
	Raphis excelsa	Palmeira rafia	Exótica
Asparagaceae	*Agapanthus africanus*	Aspargo-macarrão	Exótica
	Beaucarnea recurvata	Pata de elefante	Exótica
	Dracaena deremensis	Dracena	Exótica
	Liriopode variegata	Liriopode	Exótica
	Sansevieria trifasciata	Espada de São Jorge	Exótica
	Yucca filamentosa	Yuca	Exótica
Begoniaceae	*Begonia elatior*	Begônia	Exótica
Bromeliaceae	*Aechmea aquilega*	Bromélia	Exótica

Bruxaceae	*Bruxus sempervirens*	Buxinho	Exótica
Caryophyllaceae	*Dianthus chinensis*	Cravina	Exótica
Cicadaceae	*Cycas revoluta*	Cica	Exótica
Commelinaceae	*Tradescantia pallida*	Trapoeraba-roxa	Exótica
Crassulaceae	*Kalanchoe sp.*	Flor de fortuna	Exótica
Cupressaceae	*Juniperus chinensis torulosa*	Kaizuka	Exótica
Ericaceae	*Rhododendron simsii*	Azaleia	Exótica
Euphorbiaceae	*Codiaeum variegatum*	Cróton	Exótica
Fabaceae	*Bauhinia variegata*	Pata-de-Vaca Ornamental	Exótica
Geraniaceae	*Pelargonium hortorum*	Gerânio	Exótica
Hemerocallidaceae	*Phormium* sp.	Fórmio	Exótica
Iridaceae	*Dietes bicolor*	Moreia	Exótica
Lamiaceae	*Clerodendron bungei*	Hortência Japonesa	Exótica
Lythraceae	*Cuphea gracilis*	Falsa-érica	Exótica
	Lagerstroemia indica	Extremosa	Exótica
Malvaceae	*Hibiscus rosa-sinensis*	Hibisco	Exótica
Melastomataceae	*Tibouchina moricandiana*	Manacá da Serra	Exótica
Myrtaceae	*Murraya paniculata*	Falsa Murta	Exótica
	Psidium guajava	Goiaba	Nativa
Musaceae	*Heliconia rostrata*	Banana Ornamental	Exótica
Nyctaginaceae	*Bougainvillea glabra*	Buganvile	Exótica
Oleaceae	*Ligustrum lucidum*	Ligustro	Exótica
Orchidaceae	*Dendrobium nobile*	Orquídea olho-de-boneca	Exótica
Poaceae	*Zoysia japonica*	Grama esmeralda	Exótica
Podocarpaceae	*Podocarpus sp.*	Podocarpo	Exótica
Rosaceae	*Rosa x grandiflora*	Rosa	Exótica
Strelitziaceae	*Strelitzia reginae*	Ave do paraíso	Exótica
Theaceae	*Camellia japonica*	Camélia	Exótica
Verbenaceae	*Duranta repens*	Pingo de ouro	Exótica
Violaceae	*Viola x wittrockiana*	Amor perfeito	Exótica

Fonte: Os autores (2019).

A maioria das espécies encontradas é de origem exótica (Tabela 01). Conforme afirmam LORENZI e SOUZA (2001) e FRANCO (2006) as espécies utilizadas como plantas ornamentais em ambientes paisagísticos são geralmente exóticas e com fenologia pouco conhecida, fato que é reafirmado neste trabalho. Além do mais, os autores citam que o plantio destas espécies exóticas ocorre quase que exclusivamente por desconhecimento das espécies brasileiras.

A proteção de áreas naturais é a maneira mais prática de se conservar a natureza e tudo que nela está inserido. Assim, é importante reconhecendo as importantes funções que a vegetação tem além da paisagística, como amenizadora do clima, da poluição sonora e química, promoção da biodiversidade, bem estar dos habitantes, conservação da água, na redução da erosão e na economia da energia, delimitadora de espaço, excelente isoladora térmica, energéticas, valorizadora de áreas. O paisagismo atua como um fator de equilíbrio entre o homem e o meio ambiente, restaurando a paisagem natural. Sendo assim é de total relevância reconhecer a importância do Paisagismo no contexto da qualidade de vida (DOS SANTOS, 2009).

RICHTER et al., (2012) destaca que a crescente substituição da flora nativa por plantas exóticas pode ser considerada um problema, pois altera o ambiente natural que resta nos centros urbanos, uniformizando as paisagens de diferentes cidades e contribui para a redução da biodiversidade no meio urbano, dissociando-o do contexto ambiental onde se insere.

CONCLUSÕES

No estudo foram levantadas 51 espécies de plantas utilizadas na ornamentação, sendo a maioria plantas de origem exótica. É adequado verificar se as plantas localizadas na cidade de Santo

Ângelo apresentam boas condições de desenvolvimento no local onde estão inseridas, pois, ao conhecer o patrimônio florístico de um local é possível estabelecer estratégias de manejo para o bem estar de toda comunidade, utilizando-se de plantas adequadas, e por consequência, aumentando a qualidade de vida da população. Sugere-se, ainda, incrementar o uso de plantas de floração longa que favoreçam a ornamentação e, espécies nativas que não prejudiquem a fauna e flora do local.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. C. Paisagismo. Artigo acadêmico (Graduando em Ciências Biológicas) - Graduando em Ciências Biológicas na Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO), Goiás, 2014. Acesso em: 14 ago. 2019.

BICA, J. B.; GONÇALVES, C. V.; JASPER, A. ROTA AMBIENTAL: levantamento florístico da vegetação empregada na arborização da univates, Lajeado/RS. REVSBAU, Piracicaba – SP, v.8, n.4, p 125-132, 2013.

DOS SANTOS, R. A importância do paisagismo quanto a promoção de qualidade de vida. Trabalho de Conclusão de Curso – Grau em Ciências Biológicas, FAG - Faculdade Assis Gurgacz. 2009. Acesso em: 12 ago. 2019.

FRANCO, M. A. R. Desenho Ambiental: Uma introdução à arquitetura da paisagem com o paradigma ecológico. São Paulo: Fapesp, 2006.

GONÇALVES, M. F.; MELO, A. G. C. de. Análise florística das plantas ornamentais implantadas no bosque de garça/SP. Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal, Garça – SP, v.21, n.1, p.12-24, 2013.

HÜLLER, A.; RAUBER, A.; WOLSKI, M. S.; ALMEIDA, N. L. de; WOLSKI, S. R. S. Estrutura fitossociológica da vegetação arbórea do Parque Natural Municipal de Santo Ângelo, Santo Ângelo, RS. Ciência Florestal, v. 21, n. 4, 2011.

IBGE. Cidades. Rio Grande do Sul. Santo Ângelo. 2016. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=431750>.Acesso em: 2 jul. 2017.

IRDeR – Instituto Regional de Desenvolvimento Rural – FIDENE/UNIJUÍ. Estação Pluviométrica, Augusto Pestana/RS. 2004.

LORENZI, H.; SOUZA, H. Plantas Ornamentais no Brasil: Arbustivas, herbáceas e trepadeiras. São Paulo: Nova Odessa, 2001.

MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. L. Vegetação Urbana. 3 ed. 212 p. 2010.

MATTIUZ, C. F. M.; CAMPOS, L. Z. de O.; PINTO, A. de S. Levantamento de plantas ornamentais e cochonilhas associadas em residências de Ribeirão Preto (SP). Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, v. 12, n.1, p. 43-51, 2006. Acesso em: 12 ago. 2019.

MELO, A.G. C.; CARVALHO, D. A.; CASTRO, G.C.; MACHADO, E. L. M. Fragmentos Florestas Urbanos. Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal, v.17, n.1, 2011.

MORENO, J. A. Clima do Rio Grande do Sul. Ci. Fl., v. 21, n. 4, out.-dez., Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, 1961. 73 p.

RICHTER, C. et al. Levantamento da arborização urbana pública de Mata/RS. REVSBAU, Piracicaba – SP, v.7, n.3, p.88-96, 2012. Acesso em: 12 ago. 2019.

SILVA, E. I. dos S.; DOS SANTOS, J. O.; DA CONCEIÇÃO, G. M. Diversidade de plantas ornamentais no centro de estudos superiores de Caxias, da Universidade Estadual do Maranhão. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 2014.

STRECK, E. V. et al. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. 107 p.Levantamento da arborização urbana pública de Mata/RS.

CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA DO EXTRATO BRUTO DAS FOLHAS DE *Acca sellowiana* (O. BERG) BURRET

Cindy Giacomelli Rigo[1], Elisabete Maria Zanin[2], Juliana Roman[3], Silvane Souza Roman[3], Helissara Diefenthaeler[3], Neiva Grazziotin[3] e Felipe Goronski[4].

[1]Aluna de Graduação, Curso de Farmácia, URI Erechim. E-mail: cindyrigo@hotmail.com
[2]Professora titular da URI Erechim, Departamento de Ciências da Saúde.
[3]Professora da URI Erechim, Departamento de Ciências da Saúde.
[4]Aluno de Graduação, Curso de Farmácia, URI Erechim.

RESUMO

Diversas plantas nativas brasileiras são usadas sem respaldo científico quanto à eficácia e segurança, portanto, pesquisas científicas tem se tornado cada vez mais relevantes. Estudos da Goiabeira-Serrana (Acca sellowiana) mostram atividade antibacteriana, antifúngica, antioxidante e anti-inflamatória de extratos de suas folhas e frutos, além da presença de flavonoides, taninos, antraquinonas e terpenos. As folhas de A. sellowiana foram coletadas e identificadas. Para a obtenção do extrato, o material vegetal foi seco em estufa e as folhas secas foram trituradas. Os compostos foram extraídos por maceração. O filtrado foi levado ao evaporador rotativo, congelado e liofilizado. A caracterização fitoquímica de alcaloides, flavonoides, cumarinas, antraquinonas, taninos totais, glicosídeos cardiotônicos e saponinas foram realizadas no extrato bruto. Revelaram-se presentes alcaloides, flavonoides, antraquinonas e taninos totais, concluindo que o extrato das folhas de A. sellowiana apresenta compostos de grande interesse que podem ser isolados, identificados e testados por meio de ensaios biológicos.

Palavras-chave: Acca sellowiana; Fracionamento; Caracterização Fitoquímica.

INTRODUÇÃO

A utilização de plantas com fins medicinais para tratamento, cura e prevenção de doenças é uma antiga forma de prática medicinal da humanidade (MOTTA et al., 2013). O Brasil é exemplo de riqueza de biodiversidade, entretanto, é enorme a lacuna entre a oferta de plantas e as poucas pesquisas. Tendo em vista que, as pessoas possuem a crença de que os tratamentos naturais são seguros e não apresentam riscos à saúde, a relevância de se intensificar as pesquisas nessa área tem se tornado cada vez maior.

A busca por novos compostos isolados de plantas que possuem atividade biológica é uma importante área de pesquisa nos dias atuais. Os compostos químicos encontrados nas plantas revelam alta diversidade em termos de estrutura e de propriedades químico-biológicas, muitos deles constituindo modelos para a síntese de um grande número de fármacos. Nesse desafio de buscar novos compostos, o Brasil apresenta um papel relevante, pois se estima que cerca de 20% da biodiversidade de plantas do planeta esteja em solo brasileiro (GARCEZ et al., 2018). Na região Sul do Brasil existem várias espécies frutíferas nativas com potencial de uso, como a Goiabeira-Serrana (*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret), pertencente à família Myrtaceae. Os frutos e as folhas de A. sellowiana contém muitos componentes básicos, como flavonoides (IELPO et al., 2000), taninos e terpenos (RUBERTO e TRINGALI, 2004). Os extratos das folhas, frutos e ramos da *A. sellowiana* apresentam atividade antibacteriana (DO AMARANTE; DOS SANTOS, 2015), antifúngica (MOSBAH et al., 2017) e potencial anti-inflamatório (ZHU, 2018). Além disso, seus frutos apresentam alta qualidade organoléptica, apresentando atividade antialérgica e antioxidante (ZHU, 2018). Ainda, a atividade anticancerígena do extrato têm sido descrita (BONTEMPO et al., 2007).

Diante das propriedades medicinais desta espécie, este trabalho teve como objetivo realizar um estudo preliminar fitoquímico das classes de metabólitos secundários a partir do extrato bruto das folhas de *A. sellowiana*.

MATERIAL E MÉTODOS

As folhas de *A. sellowiana* foram coletadas de plantas cultivadas em Mato Castelhano (RS) no período da primavera. A planta foi identificada com o uso de chaves dicotômicas e um espécime da coleção original foi depositado no Herbário Balbuino Rambo da URI Erechim, sob registro: HPBR 12.281. O projeto está cadastrado no SISGEN sob número: AAF5EEC

Para a obtenção do extrato, o material vegetal foi seco em estufa de circulação de ar e mantido a temperatura de 40ºC até peso constante. As folhas secas foram trituradas em moinho de facas e o método de maceração (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2010) foi o escolhido para a extração dos compostos, na proporção 1:10 (m/v), utilizando-se como solvente a solução etanol: água (70:30, v/v). O filtrado foi levado ao evaporador rotativo, sob pressão reduzida à temperatura de 55ºC até eliminação total da fração orgânica do líquido extrator, em seguida, foi congelado a -80°c e após, liofilizado, resultando no extrato bruto seco, que foi armazenado em frasco de vidro e sob refrigeração (± 8°C).

Para a identificação dos metabólitos secundários alcaloides, flavonoides, glicosídeos de núcleo cumarina, compostos antracênicos livres, taninos, taninos condensados, taninos hidrolisáveis, glicosídeos cardiotônicos e saponinas, foram realizados testes com diferentes reagentes específicos para cada metabólito.

A identificação dos alcaloides foi realizada por meio dos reativos de Dragendorff (iodo bismutato de potássio) e de Wagner (iodo iodeto de potássio). Para tanto, foram pesadas 0,1g do extrato bruto em béquer e adicionados 1mL de ácido sulfúrico (H2SO4) a 1%. A mistura foi filtrada. Em um vidro relógio, foram gotejadas, sob o extrato bruto, duas gotas do Reagente de Dragendorff e, em outro vidro relógio, foram adicionadas duas gotas do Reagente de Wagner sob o extrato bruto. As reações foram observadas.

Para a detecção dos flavonoides foi realizada a reação de Shinoda. Foram pesados 0,5g do extrato bruto em um béquer e adicionados 5mL de etanol a 70%. Essa solução foi filtrada e 2mL da mesma foram transferidos para uma cápsula de porcelana, que foi aquecida até secura em banho-maria (50º). Ainda no banho-maria, foi adicionada uma gota de clorofórmio. Após essa solução atingir a temperatura ambiente, o resíduo foi redissolvido com 1mL de etanol 70% e transferido para um tubo de ensaio. Pelas paredes do tubo de ensaio foram vertidos 1mL de ácido clorídrico (HCL) concentrado e adicionados cerca de 200mg de magnésio em pó. O desenvolvimento da coloração foi observado.

Para a identificação das cumarinas foi realizado o teste de fluorescência utilizando solução alcoólica de hidróxido de potássio (KOH). Para isso, foram pesadas 0,1g do extrato bruto em um béquer e adicionados 1 mL de etanol a 30%. A mistura foi filtrada e, sob a mesma, foram adicionadas três gotas de solução alcoólica de KOH a 10%. A reação foi observada na luz UV.

A reação de Borntrager foi realizada para a detecção dos compostos antracênicos livres. Para isso, foram pesadas 0,2 g do extrato bruto em um tubo de ensaio e adicionados, sob este, 5 mL de hidróxido de amônio (NH4OH) diluído. A reação foi observada.

Para a identificação de taninos foram realizadas reações com o metal pesado acetato de chumbo e com cloreto férrico. Para tanto, foram pesados 0,25g do extrato bruto em béquer e adicionados 5mL de água destilada. A mistura foi filtrada e 20 gotas da mesma foram divididas em dois tubos de ensaio. No primeiro tubo foram adicionadas três gotas da solução aquosa de acetato de chumbo a 10% e, sem agitar, a reação foi observada e, no segundo tubo de ensaio foi adicionada uma gota da solução aquosa de cloreto férrico a 2%. A solução foi agitada e mais três gotas do reativo foram adicionadas. O desenvolvimento da coloração foi observado.

As reações de Keller-Kiliani e de Pesez foram utilizadas para a detecção dos glicosídeos cardiotônicos. Foram pesadas 1 g do extrato em um tubo de ensaio e adicionados 10ml de solução de etanol a 70%. Em seguida foram adicionados 10 mL de água destilada e 4 gotas de solução de acetato de chumbo (Pb(AcO)2) a 10%. A mistura foi agitada fortemente, deixada em repouso e, posteriormente, filtrada. Ao filtrado foram adicionados 8mL de clorofórmio e, em funil de separação, foi realizada a extração. Deixou-se decantar a camada clorofórmica, que, em seguida, foi dividida em

duas cápsulas de porcelana. O solvente foi evaporado em banho-maria até secura. Em uma das cápsulas foi realizada a reação de Keller-Kiliani, onde 3 mL do reativo de Keller foram adicionados à cápsula e misturados. A mistura foi vertida lentamente para o tubo de ensaio contendo 2mL de reativo de Killiani. O desenvolvimento da reação foi observado. Na outra cápsula de porcelana foi a reação de Pesez, na qual foram adicionadas três gotas de ácido fosfórico concentrado e misturado com bastão de vidro. A reação foi observada sob luz ultravioleta.

A identificação das saponinas foi realizada pelo método da agitação. Para tanto, 0,1g do extrato bruto foram pesadas em um tubo de ensaio e 1mL de água destilada foi adicionado. A mistura foi fervida por 2 minutos e, após resfriar, foi agitada energicamente por 15 segundos. A formação ou não de espuma persistente foi observada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes fitoquímicos revelam a presença ou não do metabólito a partir de desenvolvimento de coloração específica ou por formação de precipitado ou turvação a partir de reativos específicos para cada teste (SILVA, A.; LIMA, R., 2016). As reações gerais para alcaloides baseiam-se na formação precipitados a turvações. Nas reações de identificação de alcaloides, o extrato bruto desenvolveu precipitado alaranjado na reação de Dragendorff e precipitado marrom escuro na reação de Wagner, revelando a presença dos alcaloides. Na identificação dos flavonoides, o extrato bruto revelou elevada presença dos mesmos, tendo em vista que houve desenvolvimento de coloração vermelha intensa na reação de Shinoda. Os compostos antracênicos livres (antraquinonas) revelaram-se presentes ao desenvolverem coloração vermelha na Reação de Borntrager. Por meio da reação com o acetato de chumbo determinou-se a presença dos taninos totais, reação esta, que resultou em formação de precipitado no extrato bruto, revelando a presença dos taninos. Para identificar se tais taninos presentes são hidrolisáveis ou condensados, realizou-se o teste com cloreto férrico. O desenvolvimento de coloração azul, verde e cinza corresponde, respectivamente, à presença de taninos hidrolisáveis, taninos condensados e presença de ambos. O extrato bruto revelou presença de ambos os taninos. Sendo assim, com base nos resultados citados, o extrato bruto revelou a presença dos metabólitos alcaloides, flavonoides, antraquinonas e taninos totais. Como metabólitos secundários ausentes estão as cumarinas, saponinas e glicosídeos cardiotônicos. Os resultados da identificação dos metabólitos secundários estão resumidos na tabela 01.

Tabela 1 - Identificação dos metabólitos secundários do extrato bruto e das frações das folhas de *A. sellowiana*.

Amostra/Metabólitos secundários	Extrato Bruto
Alcaloides	++
Flavonoides	++
Cumarinas	-
Antraquinonas	++
Taninos	++
Glicosídeos cardiotônicos	-
Saponinas	+/-

Nota: (-): não identificado, (+/-): pouco, (+): intenso, (++): muito intenso.

CONCLUSÃO

Na caracterização fitoquímica realizada no extrato bruto revelaram-se presentes alcaloides, flavonoides, antraquinonas e taninos totais (condensados e hidrolisados). Com base nestes resultados, conclui-se que o extrato bruto das folhas de *A. sellowiana* apresenta compostos de grande interesse na medicina tradicional que podem ser isolados, identificados e testados por meio de ensaios biológicos.

Agências de Fomento: PIBITI/CNPq.

REFERÊNCIAS

BONTEMPO, P. et al., 2007. Feijoa sellowiana derived natural Flavone exerts anti-cancer action displaying HDAC inhibitory activities. **The International Journal of Biochemistry & Cell Biology**, 39, 1902–1914.

DO AMARANTE, Cassandro Vidal Talamini; DOS SANTOS, Karine Louise. Goiabeiraserrana (*Acca sellowiana*). **Revista brasileira de fruticultura**, v. 33, n. 1, p.001-334, jan. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v33n1/42.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2018.

GARCEZ, F. R.; GARCEZ, W. S.; YOSHIDA, N. C.; FIGUEIREDO, P. O. A Diversidade dos constituintes químicos da flora de Mato Grosso do Sul e sua relevância como fonte de substâncias bioativas**. Revista Virtual de Química**, v. 8, n. 1, p. 97-129, 2016. Acesso em: 28 jul. 2019.

IELPO, M. T. et al., 2000. Immunopharmacological properties of flavonoids. Fitoterapia 71: S101-109. Acesso em: 31 jul. 2019.

MOTTA et al. Atividades antioxidante, antinociceptiva e anti-inflamatória das folhas de mucuna pruriens (l.) dc.. **Rev. bras. pl. med**., Campinas, v.15, n.2, p. 264-272, 2013. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v15n2/15.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2018.

MOSBAH, H. et al. Phytochemical characterization, antioxidant, antimicrobial and pharmacological activities of Feijoa sellowiana leaves growing in Tunisia. **Industrial Crops & Products** v. 112, p. 521–531, 2018. Acesso em: 19 jul. 2019.

SILVA, A. C.; LIMA, R. A.; Identificação das classes de metabólitos secundários no extrato etanólico dos frutos e folhas de Eugenia uniflora L. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria**, v. 20, n. 1, jan.-abr. 2016, p. 381−388. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/19537/pdf>. Acesso em: 19 jul. 2019.

RUBERTO, G.; TRINGALI, C. Secondary metabolites from the leaves of Feijoa sellowiana Berg. Phytochemistry, **Oxford**, n. 65, p. 2947-51, 2004.

ZHU, F.; Chemical and biological properties of feijoa (Acca sellowiana). **Trends in Food Science & Technology 81** (2018) 121–131. Acesso em: 19 jul. 2019.

ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Araucaria angustifolia* NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ARACURI

Janice Cominetti[1], Mayara Breda[1] Poliana Louzada[1] Ustane Moscato da Silva[1] Leandro Ferrari[2] Alex Pinheiro Vizzotto[1] Jorge Reppold Marinho[2]

[1] Discentes do Programa de Pós-graduação em Ecologia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Campus de Erechim, Caixa Postal 743 – CEP: 99709-910, Erechim RS - E-mail: alexrsfw@gmail.com
[2] Docente do Programa de Pós-graduação em Ecologia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Campus de Erechim.

RESUMO

A Floresta Ombrófila Mista é de ampla diversidade florística, sendo predominada por Araucaria angustifolia, espécie de importância econômica e ecológica e atualmente encontra-se ameaçada de extinção. O presente trabalho teve como objetivo estimar a abundância e classificação etária da população de A. angustifolia na Estação Ecológica de Aracuri. Com os dados obtidos da circunferência na altura do peito (CAP). Para coleta dos dados foram realizadas 12 parcelas de 10 x 10m em área de vegetação em estágio inicial e 12 parcelas em estágio avançado, com intervalos de 20m, totalizando 24 parcelas. Foi obtido um total de 120 indivíduos de A. angustifolia nos diferentes estágios. Foi estimada a presença de 1.655 indivíduos de A. angustifolia na ESEC Aracuri. Os resultados ressaltam a importância das Estações Ecológicas como locais de pesquisa e de experimentação para o aprimoramento de estratégias de conservação de espécies.
Palavras-chave: Pinheiro-brasileiro, conservação, diversidade.

INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista (FOM) é composta por uma diversidade florística que comporta os gêneros Australásicos (Drymis, Araucaria) e Afro-Asiáticos (Podocarpus), com fisionomia marcada pela predominância da Araucaria angustifolia (Pinheiro) no estrato superior (BRASIL, 2010). Originalmente, a Floresta Ombrófila Mista cobria cerca de 200.000 km² de extensão territorial distribuídos pelos três estados da região sul do país e uma pequena parte dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (CARVALHO, 1994).

Estima-se que nesta formação florestal houve redução de aproximadamente 81% em sua área de distribuição, ocasionando uma forte pressão sobre as populações de Araucaria angustifolia (pinheiro) (RIO GRANDE DO SUL, 2002) e demais espécies associadas. Assim, a araucária passou a ser considerada como vulnerável na lista de espécies em extinção (IBAMA, 2008; Port. 37-N 1992) e criticamente em perigo (CR) na Red List of Threatened Species da IUCN (FARJON, 2006).

Um dos motivos da redução florestal é resultado da intensa exploração madeireira necessária para suprir as indústrias moveleiras e de celulose da região sul do Brasil e para exportação (LADEIRA, 2002). No entanto, o equilíbrio destas áreas naturais ainda se encontram sob ameaça (DE AVILA et al., 2013), uma vez que a araucária ainda sofre com a exploração madeireira e com a construção de usinas hidrelétricas na Região Sul, que tem se demonstrado um dos principais agentes supressores dos remanescentes de Floresta com Araucária (MARTINELLI; MORAES, 2013).

Com o intuito de preservar e manter a biodiversidade local, a Resolução nº. 011/87 do CONAMA define as unidades de conservação como áreas naturais protegidas e sítios ecológicos, de domínio público ou privado, instituídas pelo Poder Público, definindo regimes específicos de manejo e de administração garantindo medidas adequadas de proteção (PIRES; JUNIOR; GAULKE, 2012). Entre as Unidades de Conservação (UC's) no estado do Rio Grande do sul, a Estação Ecológica (ESEC) Aracuri tem como objetivo geral:

> "Proteger amostra representativa do ambiente da Floresta Ombrófila Mista, prioritariamente as espécies ameaçadas de extinção registradas em sua área, bem como incentivar pesquisas científicas sobre processos sucessionais e ecológicos relacionados à regeneração da vegetação e da fauna, principalmente as que possam subsidiar o manejo e a gestão da UC." (MMA, 2008).

Deste modo, o presente trabalho teve como objetivo estimar a abundância e classificação etária da população de Araucária angustifolia na área de vegetação em estágio avançado e intermediário da ESEC Aracuri.

MATERIAL E MÉTODOS

A Estação Ecológica (ESEC) de Aracuri está situada no município de Muitos Capões, região noroeste do estado do Rio Grande do Sul (UTM 22J 483311/6877051), criada em 02 de junho de 1981 (Dec. Fed. Nº 86.061/81). A ESEC Aracuri se encontra no Domínio Mata Atlântica, na região dos Campos de Cima da Serra, abrangendo uma porção de Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucária, Araucaria angustifolia) (ICMBio, 2008). O clima da região é considerado subtropical temperado, com estações bem definidas e regimes pluviométricos regulares (Alvares, 2013). A ESEC Aracuri abrange uma área de 277 hectares, sendo abordadas nesse estudo uma área florestal em estágio inicial de sucessão e outra em estágio avançado. A área de estágio inicial consiste em 180,3 ha (65,1% da cobertura vegetal da ESEC) e a área de estágio avançado ocupa 85,3 ha (30,8%) (ICMBio, 2008).

Foram coletadas as medidas de Circunferência à Altura do Peito (CAP) em todos dos indivíduos de A. angustifolia com mais de 1,5m dentro de parcelas (n=24) de 10×10, sendo 12 na área de vegetação em estágio inicial e 12 na área de vegetação em estágio avançado. Foram considerados indivíduos jovens de até 33,5 cm de CAP, sub-adultos entre 33,6 e 116,5 e adultos ≥ 116,6.

A população de A. angustifolia total da ESEC Aracuri foi estimada avaliando a abundância de indivíduos nas 12 parcelas de cada área (inicial e avançada) e extrapolando os valores para a respectiva área total. Para a análise de dados, foram calculadas as médias e erro padrão para cara área de estudo (inicial e avançada). Os mesmos cálculos foram realizados para a classe etária dos indivíduos.

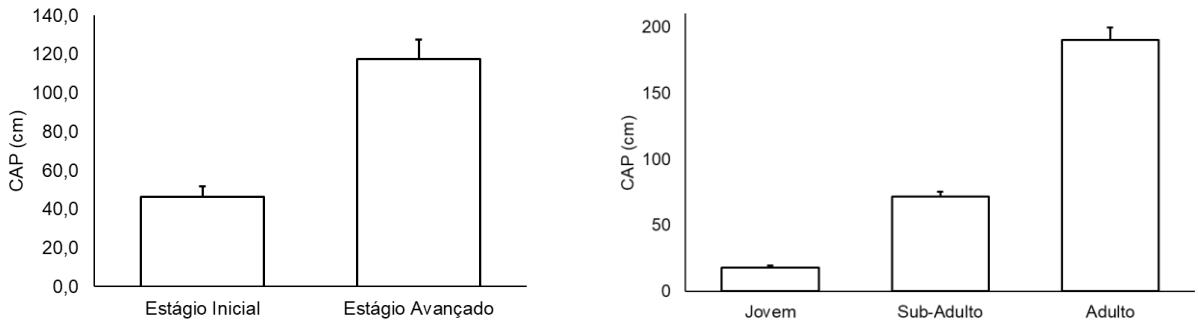
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi contabilizado um total de 120 indivíduos de Araucaria angustifolia nas áreas de vegetação em estágio avançado e inicial. O fragmento de vegetação em estágio inicial de vegetação apresentou um total de 57 indivíduos, sendo que 54.4% eram jovens, 38.6 sub-adultos e apenas 7% dos indivíduos eram adultos. Para o fragmento de vegetação em estágio avançado, um total de 63 indivíduos foi contabilizado. Desses, apenas 12.7% eram indivíduos jovens, enquanto 41.3 e 46% eram adultos e sub-adultos, respectivamente.

A circunferência na altura média do peito para a vegetação em estágio inicial foi de 46,3 ± 5.4 cm (media e erro padrão), enquanto a vegetação de estágio avançado apresentou circunferência de 117,6 ± 9.9 cm (Figura 1A). A circunferência na altura do peito media para os indivíduos jovens foi de 17,8 ± 1,6 cm; sub-adultos de 71,6 ± 3,7 cm e adultos 190,1 ± 9,3 cm (Figura 1B). Considerando o total de indivíduos mensurados, a classe etária mais abundante foi de sub-adultos (43%), seguido de jovens e adultos (32% e 25%), respectivamente.

A ESEC Aracuri-Esmeralda apresenta área total de 277 ha. No entanto, apenas 33,1 ha apresentam formação vegetal com a presença de A. angustifolia. Dessa forma, estimamos a presença de cerca de 1.655 indivíduos de A. angustifolia na área de estudo, a partir dos dados obtidos nesse estudo.

Figura 1 - Circunferência na altura do peito dos indivíduos de Araucaria angustifolia nas áreas de vegetação em estágio inicial e estágio avançado (A); circunferência média na altura do peito de Araucaria angustifolia da Estação Ecológica de Aracuri-Esmeralda, RS. Dados expressos em média ± erro padrão.



A abundância de *A. angustifolia* nas áreas avaliadas (estágio inicial e avançado) apresentou variações na classe etária dos indivíduos, conforme a circunferência da altura do peito dos indivíduos avaliados. O fragmento de vegetação em estágio inicial possui maior índice de indivíduos jovens (54.4 %) do que o fragmento de vegetação em estágio avançado (12.7 %). Estes resultados indicam à grande exploração madeireira realizada no passado (REITZ et al., 1978), a coleta de sementes realizadas pelo homem, que seriam destinadas para a regeneração destas áreas (SAMPAIO et al 2007; SOUZA, 2007). A fauna também tem impacto, na utilização de sementes para a alimentação, reduzindo a quantidade de indivíduos em áreas em regeneração (SANQUETTA et al., 2005). Devido a isto, nos fragmentos de vegetação em estágio avançado, possuem mais indivíduos adultos e sub-adultos (41.3 e 46%).

A maior incidência de indivíduos jovens em formações vegetais em estágio inicial pode ser explicada pelo aumento do gradiente luminoso. A variação no gradiente de luminosidade em ecossistemas florestais possui papel fundamental na dinâmica sucessional e na estrutura da floresta (WALTERS & REICH 1996).

CONCLUSÕES

Conclui-se que o fragmento de vegetação em estágio inicial apresenta maior número de jovens quando comparado com o fragmento em estágio avançado em função de ser uma área de regeneração. Considerando o total de indivíduos, a classe etária mais abundante foi de sub-adultos, seguido de jovens e adultos, indicando que a população de *A. angustifolia* encontra-se em estágio de crescimento. Percebeu-se durante o trabalho no campo que o grau de interação da araucária com a fauna é bastante relevante, sendo necessários estudos neste sentido. O consumo do pinhão durante os meses de sua produção é alto e quase exclusivo. O carregamento dos pinhões por animais ocorre de forma intensa e pode estar relacionado com os processos de dispersão secundária, contribuindo para a distribuição das populações. Desta forma, ações voltadas ao manejo e conservação das sementes da araucária e da fauna dependente são de grande valor para garantir o futuro desta espécie nativa do Brasil.

Agência de Fomento: Capes.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift v.22, p.711–728, 2013.

BRASIL. Ministério do meio ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Mata Atlântica, Manual de Adequação Ambiental. Brasília: MMA, p.96, 2010.

CARVALHO, P. E. R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisas de Florestas. Colombo: EMBRAPA-CNPF; Brasília: EMBRAPA-SPI, p.640, 1994.

DE AVILA, A. L.; ARAUJO, M. M.; GASPARIN, E.; LONGHI, S. J. Mecanismos de regeneração natural em remanescente de floresta ombrófila mista, RS, Brasil. Cerne, Lavras, v. 19, n. 4, p. 621-628, 2013.

FARJON, A. Araucaria angustifolia. In: IUCN 2007. 2007 IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acessado em: 18 de julho de 2019.

IBAMA. Lista oficial de flora ameaçada de extinção. Portaria 37-N 1992. Disponível em: < http://www.ibama.gov.br/flora/ extincao.htm >. Acessado em: 18 de julho de 2019.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo Estação Ecológica Aracuri. Encarte 04 – Planejamento. Brasília. 2008.

LADEIRA, H. P. Quatro décadas de Engenharia Florestal no Brasil. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, p.207, 2002.

MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. Livro vermelho da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013.

MMA/INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, Plano de Manejo Estação Ecológica Aracuri, Brasília, p.150, 2008.

PIRES, P. DE T.; JUNIOR, D. M. Z.; GAULKE, D. As unidades de conservação e a floresta ombrófila mista no estado do Paraná. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 22, n. 3, p. 589-603, jul.-set., 2012.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina: levantamento das espécies florestais nativas em Santa Catarina com a possibilidade de incremento e desenvolvimento. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Especial do Meio Ambiente. Inventário florestal contínuo do Rio Grande do Sul. Relatório técnico. p.706, 2002.

SAMPAIO, M. B.; GUARINO, E. S. G. Efeitos do pastoreio de bovinos na estrutura populacional de plantas em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista. Revista Árvore, v.31, n.6, p.1035- 1046, 2007.

SANQUETTA, C. R. et al. Sobrevivência de mudas de *Araucaria angustifolia* perante o controle de taquaras (Bambusoideae) no Paraná, Brasil. Revista Floresta, v.35, p.127-135, 2005.

SOUZA, A. F. Ecological interpretation of multiple population size structures in trees: The case of Araucaria angustifolia in South America. Austral Ecology, v.32, n.5, p.524-533, 2007.

WALTERS, M.B. & REICH, P.B. Are shade tolerance, survival and growth linked? Low light and nitrogen effects on hardwood seedlings. Ecology, n. 77, p. 841-853, 1996.

OCORRÊNCIA DE ANUROFAUNA EM UM REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL

Êmili da Silva Piceta[1], Eduarda Portugal Canale[1], Ana Paula Brum[1], Mônica DeMarco[1], Jorge Reppold Marinho[2]

[1]Aluno de Graduação do Curso de Ciências Biológicas, Departamento de Ciências Biólogicas, Universidade Regional eduardapcanale@oultok.com
[2] Laboratório de Ecofauna, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

RESUMO

Dentre os Biomas que detêm maior Biodiversidade de anuros encontram-se a Mata Atlântica. Esta por sua vez, sofre negativamente com os impactos da antropização, influenciando na fauna da região e do Bioma. Deste modo, o estudo teve como objetivo registrar a ocorrência e a riqueza de espécies de anuros na Estação Ecológica de Aracuri- Esmeralda, na cidade de Muitos Capões, RS, pertencente ao Bioma Mata Atlântica. As amostragens foram realizadas pelo censo de audição e visualização nos dias 28, 29 e 30 de abril de 2019, entre 18 e 22 horas. Foram registradas sete espécies, pertencentes aos gêneros Boana (1 ssp), Leptodactylus (2 spp), Scinax (2 spp), Dendropsophus (1 spp) e Odontophrynus (1 spp), distribuídos entre as famílias Hylidae, Leptodactylidae e Ceratophryidae. Evidenciou-se um decréscimo comparado com estudos anteriores, que foram influenciados, principalmente pela temperatura e espécies invasoras, que interfere nos microhabitats.

Palavras-chave: Estação Ecológica de Aracuri; Anurofauna; Vocalização; Senso de Audição.

INTRODUÇÃO

O Brasil abriga mais de 10% das espécies de anuros do mundo (SILVANO e SEGALLA, 2005). Conta com mais de 1.000 espécies, sendo o país que abriga a maior riqueza de espécies de anuros do planeta (SEGALLA, 2016). Dentre os Biomas que detêm maior Biodiversidade de anuros encontram-se a Mata Atlântica (FONTE et al, 2018). A Mata Atlântica é considerada o maior Bioma detentor de diversidade e com maior taxa de endemismo (DUELLMAM, 1995). No Rio Grande do Sul são conhecidas 93 espécies nativas de anuros (GARCIA & VINCIPROVA, 2003).

Atividade antrópicas, como desmatamento e a fragmentação florestal são eventos que influenciam negativamente na fauna da região e do Bioma (ALFORD E RICHARDS, 1999). Os anuros sofrem com essa influência dos desgastes do ambiente, são vulneráveis as modificações no habitat (PHILLIPS 1990). Isso porque apresentam baixa mobilidade, em decorrência de sua pele ser altamente permeável acaba tendo restrições fisiológicas, estando dependente tanto do ambiente aquático, quanto terrestre, em função das fases do ciclo de vida (ALFORD & RICHARDS , 1999), o que justifica a diminuição e uma possível extinção de algumas populações (HEYER et al. 1988).

A Mata Atlântica é dos Biomas que sobre com os impactos da antropização, restando cerca de 12,4 % da floresta original (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019). A Mata Atlântica é um dos 25 hotspots mundiais de biodiversidade, embora tenha sido em grande parte destruída, ela ainda abriga mais de 8.000 espécies endêmicas (MYERS et al., 2000) e 530 espécies de anfíbios (HADDAD et al., 2013). A grande variedade de habitats bem como a complexidade desse ecossistema explica o elevado número de espécies (HADDAD et al., 2008).

A vocalização dos anuros é um das características de maior destaque desses animais, principalmente durante o período reprodutivo, feita pelos machos, atuando como mecanismo de organização social e reprodutiva (DUELLMAN & TRUEB, 1994). De forma geral, a atividade reprodutiva dos anuros em regiões tropicais sazonais é concentrada durante a estação quente e chuvosa do ano (ROSSA-FERES e JIM, 1994), enquanto que em regiões tropicais não sazonais, muitas espécies apresentem atividade reprodutiva ao longo de todo ano (DUELMAN & TRUEB, 1986). O conhecimento da vocalização de anfíbios anuros pode ser útil para a detecção das espécies em levantamento de campo (DE LA RIVA et al., 1995). Dessa forma, o presente trabalho teve como

objetivo registrar a ocorrência e a riqueza de espécies de anuros na Estação Ecológica de Aracuri-Esmeralda, pertencente ao Bioma Mata Atlântica, no Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Localizada na cidade de Muitos Capões – RS, a Estação Ecológica de Aracuri é uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral, conforme SNUC Lei n.° 9.985/2000, e possui aproximadamente uma área total de 276 mil ha. É uma U.C. composta pela Floresta Ombrófila Mista, estando inclusa no Bioma Mata Atlântica contando, principalmente, com a marcante presença da Araucária, árvore nativa da região.

Amostragem

Os dois métodos utilizados para fazer o registro das espécies foram o do censo de visualização (VES – *visual encounter survey)* e o censo de audição (AST – *áudio strip transect)* (HEYER et al. 1994). Tais métodos consistem em realizar deslocamentos de forma aleatória, dando prioridade para possíveis microhabitats e registro de vocalização.

Os registros aconteceram durante as noites dos dias 28, 29 e 30 de abril de 2019, no período entre 18 e 22 horas. Foi utilizado um gravador digital para o registro sonoro e posterior identificação das espécies por meio dos áudios gravados.

Uma das espécies foi identificada através da observação direta de dois exemplares capturados manualmente, os quais apresentaram variação de cor. As demais espécies foram identificadas somente por meio da vocalização emitida e registrada. Os únicos dois exemplares capturados foram registrados em fotografias e liberados no local da captura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas sete espécies de anfíbios. Estas espécies são pertencentes aos gêneros *Boana* (1 ssp), *Leptodactylus* (2 spp), *Scinax* (2 spp), *Dendropsophus* (1 spp) e *Odontophrynus* (1 spp), distribuídos entre as famílias Hylidae, Leptodactylidae e Ceratophryidae, como mostra a tabela (1) abaixo.

Tabela 1 - Famílias de anuros e espécies encontradas.

Famílias	Espécies
Hylidae	*Boana pulchella*
	Scinax fuscovarius
	Dendropsophus minutus
	Scinax squalirostris
Leptodactylidae	*Leptodactylus fuscus*
	Leptodactylus latrans
Ceratophryidae	*Odontophrynus americanus*

Estudos realizados no ano de 2017 por Louzada et al, na mesma época do ano, registou a presença de 10 espécies de anfíbios anuros, estando presentes todas as espécies encontradas nesse estudo. Além dessas foram encontradas no ano 2017, por Louzada et al as espécies *Physalaemus gracilis, Physalaemus cuvieri e Hypsiboas leptolineatus*. Estudos periódicos podem evidenciar uma flutuação na riqueza de espécies de anuros na Estação Ecológica de Aracuri- Esmeralda. Neste estudo evidenciamos um decréscimo na riqueza que pode estar relacionado a variação na temperatura.

Exemplares de *Boana pulchella* capturados manualmente foram encontrados em ambientes distintos e apresentaram polimorfismo; com variações na coloração em verde e marrom. O individuo de cor verde foi encontrado em local de pastagens nos limites da Estação Ecológica e o de cor marrom foi encontrado em um banhado. Esse comportamento polimórfico está relacionado com a defesa da predação, como um mecanismo de camuflagem, mas também pode estar interligada com seleção sexual e com defesa territorial (LERMEN; SOUZA; HARTZ, 2017). Em alguns habitats, onde foram feitas as amostragens, se verificou a influência da presença de Javalis, que tem hábitos de revirarem a terra impedindo o fluxo da água dificultando o estabelecimento das espécies de anuros.

Por ser suscetível a variações climáticas, a maioria dos anfíbios possuem ciclos sazonais de atividade e reprodução (WELLS, 2007). Em regiões tropicais, como de Estação Ecológica de Aracuri-Esmeralda, suas atividades são influenciadas principalmente pelo regime de chuvas e as variações de temperatura (GOTTSBERGER e GRUBER, 2004). A região de estudo apresenta clima temperado úmido, onde as temperaturas variam em torno de 16,4 °C, podendo atingir -8 °C no inverno. A precipitação média anual da região fica em torno de 1.675,7 mm. Como as temperaturas estavam mais baixas durante os períodos investigados, podemos induzir que este fator tenha influenciado na riqueza de espécies, em relação ao ano de 2017 apresentado por Louzada et al. Vale ressaltar também, que além das baixas temperaturas os indivíduos aparentemente não estavam em período reprodutivo, o que está intimamente relacionado a vocalização dos machos de anuros, um dos métodos utilizados para detecção e amostragem das espécies.

CONCLUSÕES

Podemos concluir que houve decréscimo na riqueza das espécies de anuros na Estação Ecológica de Aracúri – Esmeralda, durante o período estudado, causando principalmente pelas baixas temperaturas. Outro fator como a influência da presença de espécies invasoras sobre os microhabitats dos anuros interfere na riqueza de espécies encontradas, uma vez que dificulta a presença e o estabelecimento das espécies. Vale considerar, também, que as espécies não estavam em épocas reprodutivas, o que dificulta a amostragem por vocalização. Sendo assim, o decréscimo de espécies registrado não evidencia uma diminuição na riqueza das espécies, que foi interferida por diversos fatores, principalmente temperatura, comprovando sua sensibilidade a variações climáticas. Como não existe um plano de manejo sobre anuros, o trabalho tem forte contribuição para a preservação dos anuros nessa região, especialmente na Estação Ecológica de Aracúri – Esmeralda.

REFERÊNCIAS

ALFORD, A.R.; RICHARDS, S.J.. Global amphibian declines: a problem in applied ecology. Annual review of ecology, evolution, and systematics, Califórnia, v.30 p.133-165, 1999.

BORGES-MARTINS, M.; COLOMBO, P; ZANK, C.; BECKER e MELO, M. T. Q.. Anfíbios. *In*:
BECKER, F.G.;RAMOS, R, A; MOURA, L. A..**Biodiversidade**: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Brasília. Ministério do Meio Ambiente, DF, p. 276-291, 2007.

DE LA RIVA, I.; MÀRQUEZ , R.; BOSCH, J. Advertisement calls of eight Bolivian hylids (Amphibia, anura). Jornaul of Herpetoly. v. 29, n.1, p.113-118.

DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. Biology of amphibians. McGraw-Hill, New York, 1986.

DUELLMAN, W.E.; TRUEB, L. Biology of Amphibians. McGray-Hill - Education, New York, 1994.

FONTE, L. F. M. da.; LISBOA, C. S.; MACHADO, I. F.; FERRANTE, L. SILVANO, D. L. Grupo de especialistas em anfíbios do Brasil (ASG Brasil): histórico, reestruturação e atividades atuais. In: OLIVEIRA, R, B.; MARTINS, M, B.; FONTE, L, F, M. Herpetologia Brasileira. Sociedade Brasileira de Herpetologia. v.7, n.1. 2018.

GARCIA, P. C. A.; VINCIPROVA, G. Anfíbios. *In*: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. dos. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. EDIPUCRS, p.147-164, 2003.

GOTTSBERGER, B.; GRUBER, E. Temporal partitioning of reproductive activity in a neotropical anuran community. Journal of Tropical Ecology. v.20, n.3, p.271-280, 2004.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A. Anfíbios da Mata Atlântica. São Paulo: Editora Neotropica., 244 p., 2008.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L.; SAZIMA, I. Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia. São Paulo, Editora Anolis Books, 544 p., 2013.
HEYER, W.R. et al. Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington and London, 1994.
Instituto Chico Mendes de Coonservação da Biodiversidade. Esec de Aracuri-Esmeralda. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2165-esec-de-aracuri-esmeralda>. Acesso em: 10.ago.2019
LERMEN, L.; SOUZA, R. F.; HARTZ, S..Polimorfismo de coloração e escolha do micro-habitat: uma estratégia de defesa em _Boana pulchella_ (Anura: Hylidae). In: ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE HERPETOLOGIA, 2017.
LOUZUDA, P ; MAMAN, N.; NESELLO, T.; ALBANI, S. M.; VENANCIO, J. ; MARINHO, J. R. Diversidade De Anurofauna Na Esec de Aracuri. In: Primeiro Encontro Internacional de Ecologia e Conservação. Anais, Erechim, 2017.
MYERS, N; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, v. 403: p. 853-845, 2000.
PHILLIPS, K. Where have all the frogs and toads gone? BioScience, v.40, p.422-424, 1990.
CORDIOLI, S. Plano de Manejo da Estação Ecológica Aracuri – Esmeralda. Lagoa Vermelha, p.1-66, fev. 2007. Disponível em:<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidadescoservacao/encartes_5.pdf>. Acesso em: 15 Ago. 2019.
ROSSA-FERES, D. C.; JIM, J. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. Revista Brasileira de Biologia, v. 54, n.2, p.323-334, 1994.
SEGALLA, M. V. et al., Herpetologia Brasileira. Sociedade Brasileira de Herpetologia, v.5, p. 34-46, 2016.
SILVANO, D.L. & SEGALLA, M.V. Conservação de anfíbios no Brasil. Belo. Megadiversidade, v.1, n.1, p. 79-86, 2005.
SOUZA, V, M.; SOUZA, M, B.; MORATO, E, F. Efeitos da sucessão florestal sobre a anurofauna (Amphibia: Anura) da reserva catuaba e seu entorno, Acre, Amazônia sul-ocidental. Revista Brasileira de Zoologia, v. 25, n. 1, p. 49-57, 2008.
WELLS, K. D. The ecology and behavior of amphibians. The University of Chicago, London. 1400 p., 2007.
.

Eugenia uniflora L. E SUA POTENCIALIDADE PARA RECUPERAÇÃO DE FLORESTAS RIBEIRINHAS

Poliana Louzada[1,2], Samir Savacinski[1,2], Lucas Haiduki[2] e Tanise Luisa Sausen[1,2]

[1] Programa de Pós-Graduação - Mestrado em Ecologia, Laboratório de Ecologia e Sistemática Vegetal. Departamento de Ciências Biológicas - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Avenida Sete de Setembro 1621, Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil (samirsavacinski81@hotmail.com)
[2] Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Laboratório de Ecologia e Sistemática Vegetal.

RESUMO

O sucesso de projetos restauração de zonas ripárias depende da seleção de espécies de plantas tolerantes à condições ambientais adversas como disponibilidade hídrica e luminosidade. Alterações fisiológicas de Eugenia uniflora L. (Myrtaceae) foram estudadas para avaliar a resposta a diferenças na disponibilidade hídrica e luminosidade. As plantas de E. uniflora foram aclimatadas por 45 dias em condições de sol e sombra. Em seguida, foram submetidas a condições de luminosidade e disponibilidade hídrica por um período de 10 dias. Após esse período, parâmetros fisiológicos foram avaliados. Foi observado efeito da interação de luminosidade e inundação para a taxa fotossintética e taxa transpiratória. Para os efeitos da luminosidade foram observadas diferenças na concentração interna de CO_2. Apesar de maior taxa fotossintética nas plantas de sombra, os resultados indicam que E. uniflora tolera a inundação do solo em ambientes com alta luminosidade, podendo ser utilizada em programas de restauração florestal em áreas inundadas.

Palavras-chave: Florestas ribeirinhas. Inundação. Luminosidade. Adaptações fisiológicas. Plasticidade fenotípica.

INTRODUÇÃO

Zonas ripárias são formações vegetais que promovem a conectividade entre ecossistemas aquáticos e terrestres (NAIMAN; DECAMPS, 1997). São definidas de acordo com as variações nos pulsos hidrológicos, tais como frequência, magnitude e previsibilidade das inundações, influenciando a distribuição de espécies ao longo do gradiente topográfico (RICHTER et al. 1996). Um modelo proposto por Tabacchi et al. (1998), indica que o principal distúrbio em florestas ribeirinhas são os eventos de inundação, os quais exercem processos seletivos e determinam a predominância de determinadasespécies em áreas alagadas. Nesse sentido, Giehl & Jarenkow (2008) destacam que os processos seletivos causados pelas inundações moldam as áreas de planícies baixas, evidenciando a ausência de um dossel florestal, contribuindo com o aumento do gradiente de luminosidade desses ambientes. Dessa forma, em florestas ribeirinhas, os efeitos combinados da topografia, frequência e intensidade das inundações e o gradiente de luminosidade podem ser responsáveis pela distribuição e ocorrência das espécies arbóreas (MAURENZA et al. 2012).

A restauração de zonas ripárias degradadas é de grande interesse para a sociedade, devido aos benefícios ambientais fornecidos por esses ecótonos (CHECCHIA, 2003) e pelos serviços ecossistêmicos associados com a produtividade e diversidade (NAIMAN; DECAMPS, 1997). As modificações no uso e cobertura do solo causam a diminuição da integridade ecológica destes ambientes que sofrem grandes níveis de degradação (NAIMAN; DÉCAMPS; McCLAIN, 2006).

A espécie *Eugenia uniflora* L. é comumente associada a estudos florísticos em florestas ribeirinhas realizados no estado do Rio Grande do Sul, destacando sua presença em locais frequentemente inundados (GIEHL; JARENKOW, 2008; MILANESI; LEITE, 2014). Tendo em vista, o modelo de distúrbios proposto por Tabacchi et al. (1998), o objetivo desta proposta é avaliar os efeitos combinados da inundação e da luminosidade sobre as respostas fisiológicas de *Eugenia uniflora*. Desta forma, nossa hipótese é que *Eugenia uniflora* apresentará tolerância a inundação em condições de alta luminosidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Preparação do experimento e aclimatação aos tratamentos luminosos

As plantas foram aclimatadas por um período de 200 dias em condições de laboratório para crescimento inicial. Após o crescimento inicial, as plantas foram transferidas para a casa de vegetação para aclimatação aos tratamentos de luminosidade por um período de 45 dias. As condições de sombra foram adquiridas através de uma estufa de *nylon*. A intensidade luminosa foi determinada com um luxímetro. As plantas em condições de sol foram expostas a uma densidade de fluxo de fótons fotossintéticos média de 1679 µmol m^{-2} s^{-1}, enquanto plantas de sombra receberam em média 83,9 µmol m^{-2} s^{-1}.

Delineamento experimental

As plantas foram divididas em quatro tratamentos, resultando em uma combinação fatorial de dois níveis de luminosidade (sol e sombra) e dois níveis de disponibilidade hídrica: (1) plantas Controle (C), mantidas com irrigação a cada dois dias até a capacidade de vaso; e (2) Inundação Parcial (IP). Para simular as condições de inundação parcial, as plantas foram colocadas em caixas plásticas (volume de 35 litros), sendo que o nível da inundação permaneceu 3 cm acima da superfície do solo. Cada tratamento de luminosidade (sol e sombra) foi constituído de 20 unidades amostrais (plantas individuais), divididas em plantas sob controle (C) e inundação parcial (IP), totalizando 40 plantas.

Medições fisiológicas

Após 10 dias nos tratamentos de luminosidade e disponibilidade hídrica foram avaliados os parâmetros fisiológicos através das trocas gasosas, utilizado um analisador portátil de gases infravermelho (Licor 6400; LiCor Inc., Lincoln, NE, USA). As medições foram realizadas em cinco plantas por tratamento hídrico (C e IP) e luminosidade (sol e sombra), utilizando a folha mais jovem completamente expandida. A taxa de assimilação de CO_2 (A, µmol m^{-2} s^{-1}), transpiração (E, mol m^{-2} s^{-1}), condutância estomática (gs, mmol m^{-2} s^{-1}) e a concentração de CO_2 intercelular (Ci, ppm) foram calculadas pelo programa de análise de dados LI-6400x.

Análise dos dados

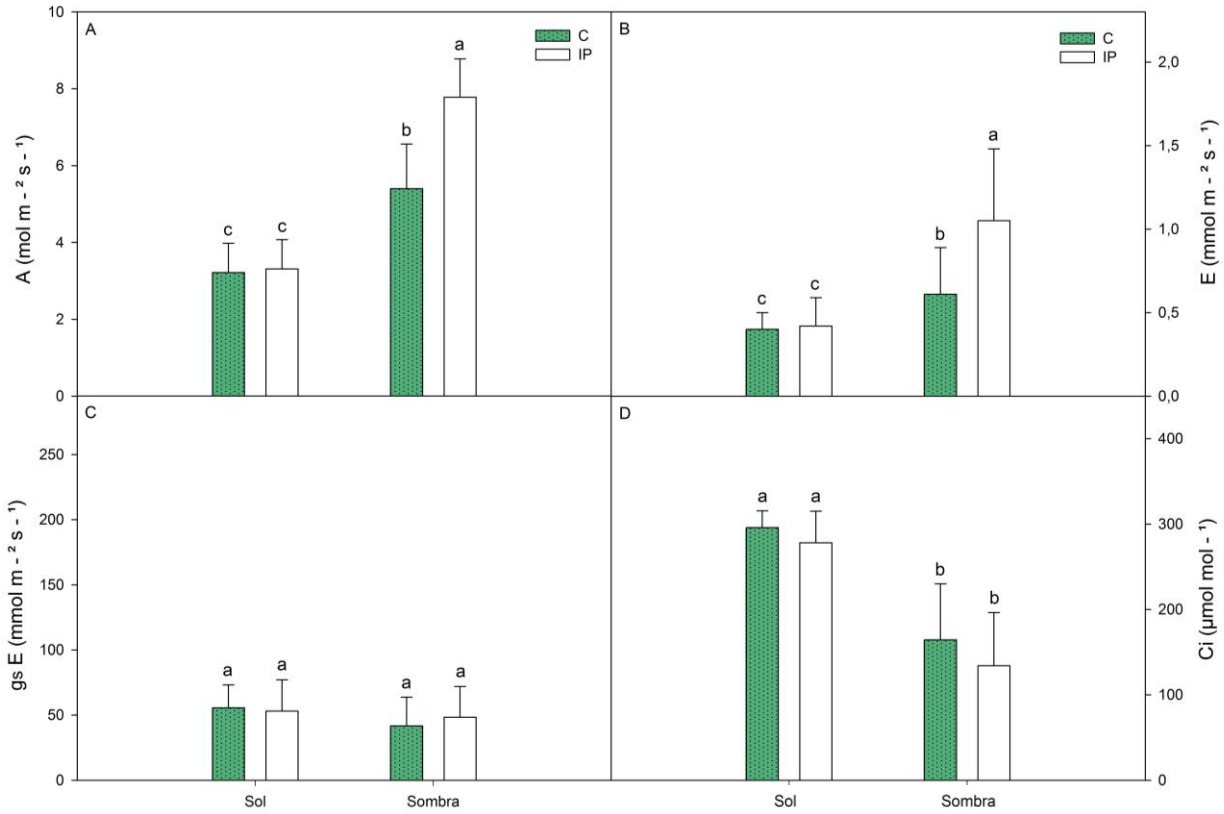
Para avaliar os tratamentos de luminosidade (sol e sombra) após a aclimatação (tempo zero), foi realizado um teste T. Para avaliar os efeitos dos tratamentos de luminosidade e disponibilidade hídrica no período de inundação de 10 dias, foram realizadas análises de variância ANOVA *two-way*. As análises foram realizadas através do ambiente estatístico *software* R (R Core Team, 2017).

RESULTADOS

Efeitos dos tratamentos de luz e inundação

Foram observados efeitos da interação entre os fatores de luminosidade e tratamentos hídricos para taxa de assimilação de CO_2 e taxa transpiratória. Em relação aos parâmetros fotossintéticos, pode-se observar que plantas de sombra sob inundação apresentaram maior taxa fotossintética e taxa de transpiração quando comparadas com plantas de sombra controle e as plantas de sol sob C e IP (Figura 1A, B). Nas plantas de sol não foi observada diferença entre as plantas C e IP (Figura 1A). Os efeitos da luminosidade (sol e sombra) foram observados na concentração interna de CO_2, sendo maior nas plantas de sol comparadas às plantas de sombra (Figura 1D). Não foram observados efeitos dos tratamentos hídricos nos parâmteros avaliados.

Figura 1 - Parâmetros fisiológicos de *Eugenia uniflora* submetidas às condições de luminosidade (sol e sombra) e disponibilidade hídrica (controle e inundação parcial) por um período de 10 dias. As barras em linha vertical representam o



desvio padrão e as letras diferentes indicam diferenças entre os tratamentos ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Este estudo buscou simular a combinação de dois fatores ambientais característicos de zonas ripárias (inundação e luminosidade), responsáveis por alterar a estrutura e dinâmica de áreas inundáveis (RICHTER et al., 1996; GIEHL; JARENKOW, 2008). Nossos resultados indicam que *Eugenia uniflora* é uma espécie tolerante à inundações em ambientes com maior índice de luminosidade, devido as suas alterações fisiológicas, corroborando com nossa hipótese. As condições de inundação e luminosidade induzem respostas fisiológicas (GIVNISH, 1988; KOZLOWSKI, 1997), ocasionando ajustes e regulação no metabolismo das plantas (LOPEZ; KURSAR 2003). Para buscar adaptabilidade a esses efeitos ambientais, as plantas utilizam de recursos fisiológicos para se aclimatar ou escapar de condições ambientais desfavoráveis (VALLADARES; GIANOLI; GÓMEZ, 2007), sendo essas respostas comumente conhecidas como plasticidade fenotípica (CORDELL et al., 1998).

As respostas das plantas nas trocas gasosas diferem em plantas adaptadas aos ambientes de sol e sombra, influenciando processos fotossintéticos e transpiratórios (GIVNISH, 1988). Nos processos de inundação do solo, as mudanças na taxa fotossintética são atribuídas principalmente ao fechamento estomático, podendo reduzir as taxas transpiratórias (KOZLOWSKI, 1984; MIELKE et al., 2003), explicando as baixas taxas fotossintéticas e transpiratórias observadas nas plantas de sol. Porém, a redução observada na fotossíntese e transpiração não parece estar relacionada com o fechamento estomático, visto que não foram observadas diferenças entre as plantas de sol e sombra e entre os tratamentos hídricos. A maior Ci de CO_2 nas plantas de sol sugere que outras etapas podem estar limitando o processo de fotossíntese.

CONCLUSÕES

Apesar da redução observada na taxa de assimilação de CO_2, as plantas de *Eugenia uniflora* são tolerantes aos efeitos da inundação em áreas com alta luminosidade. Os resultados obtidos sugerem que *E. uniflora* possui uma alta plasticidade fenotípica, indicando seu potencial de sobrevivência em solos inundados, podendo ser utilizada em programas de restauração de florestas ribeirinhas.

Agências de Fomento: CAPES , Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.

REFERÊNCIAS

CHECCHIA T. **Influência da zona ripária sobre os recursos hídricos: aspectos quantitativos e qualitativos**. In. I Seminário de Hidrologia Florestal: Zonas ripárias. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Santa Catarina. Anais. 2003. p.87-101

CORDEL, S. et al. Physiological and morphological variation in *Metrosideros polymorpha*, a dominant Hawaiian tree species, along an altitudinal gradient: the role of phenotypic plasticity. **Oecologia**, v. 113, p. 188-196. 1998

GIEHL, E. L. H.; JARENKOW, J. A. Gradiente estrutural no componente arbóreo e relação com inundações em uma floresta ribeirinha, rio Uruguai, sul do Brasil. **Acta bot. Bras**, v.22, n. 3, p. 741-753, jul. 2008.

GIVNISH, T. J. Adaptation to Sun and Shade: A Whole-plant Perspective. **Aust. J. Plant Physiol**, v. 15, p. 63-92. 1988.

KOZLOWSKI, T. T. Responses of woody plants to flooding and salinity. **Tree Physiolog**, v. 17, n.7, p. 490, Jul. 1997.

LOPEZ, R. O.; KURSAR, T. A. Flood tolerance of four tropical tree species**. Tree Physiology**m v. 19. p. 925-932. 1999.

MAURENZA, D. et al. Physiological responses to flooding and light in two tree species native to the Amazonian floodplains. **Aquatic Botany,** v. 96, n. 1, p. 7-13, Jan. 2012.

MIELKE, M.S., et al. Leaf gas exchange, chlorophyll fluorescence and growth responses of *Genipa americana* seedlings to soil flooding. **Environ. Exp. Bot**. 50, 221–231. 2003.

MILANESI, L. S.; LEITE, S. L. C. Fitossociologia de espécies arbóreas em dique marginal de floresta ribeirinha no Rio Grande do Sul, Brasil, e comparação com ambientes aluviais e não aluviais. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 12, n. 2, p. 72-80, abr. /jun. 2014.

NAIMAN, R. J.; DECAMPS, H. THE ECOLOGY OF INTERFACES- Riparian Zones. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 28, n. 10, p. 621-658, Nov. 1997.

NAIMAN, R. J.; DÉCAMPS, H.; Mc CLAIN, M. E. Ecology and management of riparian ecosystems. **Ecology**, v. 87, n. 2, p. 529-532, Feb. 2006.

RICHTER, B. D. et al. A Method for Assessing Hydrologic Alteration within Ecosystems. **Conservation Biology**, v. 10, n. 4, p. 1163-1174, Aug. 1996.

TABACCHI, E. et al. Development, maintenance and role of riparian vegetation in the river landscape. **Freshwater Biology**, v. 40, n.3 p.497-516, Nov. 1998.

R Core Team, 2017. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria.

VALLADARES, F.; GIANOLI, E.; GÓMEZ, J. M. Ecological limits to plant phenotypic plasticity. **New Phytologist**, v. 176, n. 4, p. 749-763. 2007.

PROGRAMAÇÃO DA REDE GLOBO DE TELEVISÃO TRATA SOBRE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E DOS ECOSSISTEMAS

Andrieli Sadovski Majewski[1], Jéssica Adriana Fabian[2], Elcemina Lúcia Balvedi Pagliosa[3] e Sônia B. Balvedi Zarzewiski[4].

[1] Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões, CEP 99700-000 Erechim -RS - E-mail: andrieli.majewski@yahoo.com.br
[2] Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões.
[3] Departamento de Linguística, Letras e Artes, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões.
[4] Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões.

RESUMO

Este estudo tem por objetivo avaliar o conteúdo e o discurso das matérias de televisão, veiculado pela Rede Globo, no período set. de 2015 a dez. de 2018, que tratam sobre Uso Sustentável da Biodiversidade e dos Ecossistemas. O tema integra a Agenda 2030, da Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável. O estudo que apresenta um caráter documental foi desenvolvido em etapas: 1ª Etapa - Identificação no site https://globoplay.globo.com/ das matérias que abordaram o tema do estudo; 2ª Etapa - Transcrição dos textos das matérias; 3ª Etapa - Análise do conteúdo, com auxílio do Software Alceste. O estudo identificou 85 matérias sobre o tema, veiculadas por dez programas, com destaque para o Bom Dia Brasil. Os programas contribuem para a sensibilização e construção de conhecimentos pela população sobre a importância da conservação dos ecossistemas e da biodiversidade.
Palavras-chave: Educação Ambiental. Ecologia. Conservação.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países mais megadiversos e abriga 12% da biodiversidade mundial. Seus ecossistemas são responsáveis por inúmeros serviços. Amplamente discutidos na literatura (CONSTANZA e DALY, 1992; DE GROOT, WILSON e BOUMANS, 2002; DAILY e FARLEY 2004; MEA, 2005; DE GROOT et al., 2006; TEEB, 2010), os serviços ecossistêmicos são definidos como condições e processos naturais que garantem a sobrevivência das espécies no Planeta e que têm a capacidade de prover bens e serviços que satisfazem as necessidades humanas (DAILY, 1997; DE GROOT, WILSON e BOUMANS 2002; DE GROOT et al., 2006). Eles foram agrupados em quatro categorias: i) Função de Regulação - capacidade de os recursos naturais regularem processos ecológicos essenciais, como manutenção do ar, água e solo, prevenção da erosão do solo e controle biológico; ii) Função de Produção - alimentos, recursos genéticos e recursos ornamentais; iii) Função de Habitat - refúgio, reprodução e habitat para plantas selvagens e animais, conservação *in situ* da diversidade biológica; iv) Função de Informação - manutenção da saúde humana, espiritual, cognitiva e estética (DE GROOT et al., 2006).

Há evidências na literatura sobre vínculos entre a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos. Considerando que perda da diversidade biológica os compromete os serviços ecossistêmicos, as políticas públicas vêm abordando o tema serviços ecossistêmicos, principalmente, com o intuito de propor instrumentos para colaborar com a diminuição das taxas de perda (GUEDES; SEEHUSEN, 2011).

Alguns autores diferenciam serviços ambientais de serviços ecossistêmicos. Os serviços ecossistêmicos são vistos com ênfase na provisão das funções da natureza para o bem estar humano; enquanto os serviços ambientais associam-se à recuperação dos serviços ecossistêmicos, porém com o auxílio do homem para incremento da biodiversidade a favor do uso humano (ELOY; COUDEL; TONI, 2013). Souza et al. (2016) empregam serviços ambientais para caracterizar os benefícios à qualidade de vida humana garantidos por práticas de manejo de recursos naturais.

Hoje existe o reconhecimento sobre a importância da conscientização da população referente ao uso sustentável da biodiversidade e dos riscos decorrentes da perda da diversidade biológica, sendo necessário a implementação de mecanismos de conservação. O uso sustentável da biodiversidade e

dos ecossistemas é um dos 17 objetivos, que integra a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável - "Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade" (ONU, 2015).

Neste trabalho são apresentados os resultados da pesquisa que tem por objetivo avaliar o conteúdo sobre uso sustentável da biodiversidade dos ecossistemas, veiculado pela Rede Globo de Televisão, no período setembro de 2015 a dezembro de 2018.

A TV é também uma fonte líder de notícias científicas em todo o mundo, especialmente fora da Europa e América do Norte (NATIONAL SCIENCE BOARD, 2014). A maioria dos cidadãos leigos não lê regularmente literatura científica primária (FELDMAN, 2016) ou ouve sobre questões científicas, incluindo sobre os temas questões ambientais, por contato direto com a literatura científica e com cientistas, mas conhece sobre o tema indiretamente pela mídia, que tem potencial para influenciar a compreensão pública e suas percepções (SCHEUFELE, 2014).

No cenário brasileiro, a televisão é o meio de comunicação mais utilizado pela população. Apenas 2,9% brasileiros não possuem televisão em seus domicílios (IBGE, 2016) e 77% assistem diariamente (BRASIL, 2016). Segundo Feldman (2016), mesmo em um ambiente de mídia amplamente dominado pela comunicação *on-line*, a televisão continua sendo um meio de destaque, pois por meio dela os cidadãos acompanham notícias sobre questões científicas. Apenas 2,9% brasileiros não possuem televisão em seus domicílios (IBGE, 2016) e 77% assistem diariamente (BRASIL, 2016). No cenário brasileiro a televisão é o principal meio de informação utilizado pela população (BRASIL, 2016), e, nos últimos anos, os programas de televisão são disponibilizados em meio *on-line*, muitas vezes incorporados em contextos de mídia social como *Facebook*, *Twitter* e *YouTube* (MITCHELL et al., 2015), ampliando seu poder de influenciar as pessoas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo abrangeu as matérias que abordaram sobre o tema, veiculadas na programação da Rede Globo de Televisão, nos meses de set. de 2015 a dez. de 2018. Convém destacar que o início do estudo coincide com o aprovação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

A pesquisa, de caráter documental, foi realizado em algumas etapas. Na 1ª Etapa consistiu na identificação no site da Emissora (https://globoplay.globo.com/) das matérias exibidas pela emissora sobre o tema. As produções foram salvas em meio digital e submetidas a uma primeira varredura com intenção panorâmica e descritiva, identificando: tempo de duração, formatos, assuntos desenvolvidos e vozes presentes nos discursos. A 2ª Etapa foi destinada à transcrição das matérias e à organização do *corpus* para análise. Os textos de cada matéria foram inseridos em um único arquivo Word, atendendo às orientações de preparação do material textual para submissão ao Software Alceste 4.5 (*Analyse Lexicale par Contexte d'un Ensemble de Segments de Texte*). Na 3ª Etapa, o corpus foi submetido a um processo de análise lexical do conteúdo, com o uso S*oftware.* O Alceste segmenta o material a ser analisado em grandes unidades, denominadas de Unidades de Contextos Iniciais (UCI), que são constituídas pelos textos das matérias reunidas em um mesmo *corpus*. O texto completo é reformatado e dividido em segmentos, denominados de unidades de contextos elementares (UCE), e correspondem ao material relevante à formação das classes. O Programa fornece, então, o número de classes resultantes da análise, palavras associadas com seus respectivos valores de qui-quadrado (x2), o contexto semântico de cada classe, as UCE características e a relação entre as classes. De posse desse material, foi possível explicitar o conteúdo, denominar e interpretar cada classe.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período do estudo foram identificadas 85 matérias sobre o Uso Sustentável da Biodiversidade e dos Ecossistemas, que foram exibidas por dez telejornais da Rede Globo de Televisão: Bom Dia Brasil, Jornal Nacional, Jornal da Globo, Jornal Hoje, Como Será?, Jornal do Almoço, Globo Repórter, É de casa, Globo Esporte e Hora Um. O Programa que mais tempo destinou ao tratamento da temática foi o Bom Dia Brasil, com o tempo de 2h 48min e 21s; esse Programa também foi o que exibiu o maior número de matéri0as (46 matérias).

Para a análise lexical, o Software Alceste reteve 1497 das UCI do corpus (86,71%) e 6.877 palavras diferentes, permitindo identificar uma estrutura discursiva que se organizou em cinco classes de ideias associadas ao Uso Sustentável da Biodiversidade dos Ecossistemas:

Classe 1 – Uso Sustentável de recursos naturais e geração de renda. Constituída por 230 UCE (18% do *corpus), a* classe tem como palavras mais representativas: negócio, pessoa, empreendedor, sustentáveis, família, dinheiro. Os programas mostram que as áreas naturais manejadas permitem, concomitantemente, o desenvolvimento de atividades produtivas que podem geram renda complementar às populações que moram no campo (agricultores familiares, povos da floresta, ribeirinhos) e a conservação da biodiversidade. São apresentadas experiências implementadas em diversas regiões brasileiras, principalmente no Norte na Região Sul.

Classe 2 – Gestão e Uso sustentável da água. Constituída por 209 UCE (16% do *corpus)*. Apresenta com destaque as seguintes palavras: tratamento, água, esgoto, desperdício. As matérias trazem a importância da gestão e uso sustentável da água de modo muito claro e expressivo, manifestando a grande preocupação com este recurso natural que é fundamental à vida humana e também para manutenção dos ecossistemas.

Classe 3 – Ações/ Projetos de Educação Ambiental. Constituída por 311 UCE (24% do *corpus*). Apresentam as palavras mais representativas da classe são brinquedo, criança, escolas, plástico, pneu, projeto, campanha, gerações, conscientização. Esta classe enfatiza a importância de práticas educativas voltadas a conservação do Meio Ambiente: a reciclagem, o reaproveitamento de materiais e o cuidado com a terra, promovendo a sustentabilidade para um futuro melhor.

Classe 4 – Importância da conservação de Biomas e Ecossistemas. Constituída por: 295 UCE (23% do *corpus).* Tem como principais palavras: rio, regiões, espécies, área, cerrado, vegetação, árvores, lago, manguezais, extinção, ecossistemas, ameaça, fauna, pantanal, bioma, risco, desmatamento, flora. Manifesta e manifesta a importância da conservação da vida nos diferentes ecossistemas brasileiros.

Classe 5 – Políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sustentável e à conservação da biodiversidade. Constituída por: 253 UCE (19% do *corpus*). As palavras que apresentaram maior qui quadrado foram Brasil, objetivo, público, governo, ONU, país, metas.

CONCLUSÕES

A pesquisa constatou que o tema conservação e uso sustentável da biodiversidade e dos ecossistemas foi disseminado pela programação da Rede Globo de Televisão, enfatizando a importância da conservação e do uso sustentável da biodiversidade e dos ecossistemas para o futuro da humanidade.

Considerando que a televisão é a principal fonte de a principal fonte de informação para a população brasileira, compete à ela, colaborar de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre meio ambiente, incorporando a dimensão ambiental em toda a

sua programação. É imprescindível que as discussões na área ambiental provoquem nos telespectadores a possibilidade de disseminar ações de conscientização, de reflexão e de uma visão crítica sobre questões ambientais.

Agências de Fomento: URI.

REFERÊNCIAS

BRASIL, 2016. Presidência da República. Secretaria de Comunicação Social. Pesquisa brasileira de mídia 2016: hábitos de consumo de mídia pela população brasileira. – Brasília: Secom, p.120, 2014.

COSTANZA, R.; DALY, H. E. Natural Capital And Sustainable Development. Conservation Biology. 1992; V. 6, N. 1, P. 37-46.

DAILY, G C. Nature's Services. VOL. 19971. Island Press, Washington, DC, 1997.

DALY, H.; FARLEY, J. Ecological Economics: Principles And Applications. Washington: Island Press, 2004.

DE GROOT, R.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. MJ. A Typology For The Classification, Description And Valuation Of Ecosystem Functions, Goods And Services. Ecological Economics. 2002; V. 41, N. 3, P. 393-408.

DE GROOT, R., STUIP, M., FINLAYSON, M., & DAVIDSON, N. VALUING WETLANDS: Guidance For Valuing The Benefits Derived From Wetland Ecosystem Services (No. H039735). International Water Management Institute. 2006.

ELOY, L.; COUDEL, E.; TONI, F. IMPLEMENTANDO Pagamentos Por Serviços Ambientais No Brasil: Caminhos Para Uma Reflexão Crítica. Sustentabilidade Em Debate, v. 4, n. 1, p. 21–42, 2013.

FELDMAN, L. Effects Of Tv And Cable News Viewing On Climate Change Opinion, Knowledge, And Behavior. Oxford Research Encyclopedia Of Climate Science.2016. Disponível: HTTP://OXFORDRE.COM/CLIMATESCIENCE/VIEW/10.1093/ACREFORE/9780190228620.001.0001/ACREFORE-9780190228620-E-367.

GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. Pagamentos Por Serviços Ambientais Na Mata Atlântica: Lições Aprendidas e Desafios. 1. ed. BRASÍLIA: MMA, 2011.

IBGE, 2016. Pesquisa Nacional Por Amostra De Domicílios: Síntese De Indicadores 2015 / IBGE, Coordenação De Trabalho e Rendimento. - Rio De Janeiro: Ibge, 2016.108p. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA). Millennium Ecosystem Assessment Synthesis Report. Island Press, Washington, D.C., USA, 2005.

MITCHELL, A., Barthel, M., Shearer, E., Gottfried, J. The Evolving Role Of News On Twitter And Facebook. Pew Research Center. Journalism & Media, July 14, 2015.

MITTERMEIER, R.A.; ROBLES, GIL, P. & MITTERMEIER, C.G. 1997. Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations. 501P

NATIONAL SCIENCE BOARD. Science And Engineering Indicators 2014. Arlington Va: National Science Foundation, 2014.

ONU. Transforming Our World: the 2030 agenda for sustainable development. onu, 2015. Disponível em:<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>

SOUZA, C. A. ET AL. Environmental Services Associated With The Reclamation Of Areas Degraded By Mining: Potential For Payments For Environmental Services. Ambiente & Sociedade, V. 19, N. 2, P. 137–168, 2016

SCHEUFELE, D. A. Science Communication As Political Communication. Proceedings Of The National Academy Of Sciences, v. 111, n. Supplement 4, p. 13585-13592, 2014.

TEEB. The Economics Of Ecosystems And Biodiversity: Mainstreaming The Economics Of Nature: A Synthesis Of The Approach, 2010. Disponível Em: http://www.teebweb.org/publication/main.

TELEVISÃO É A PRINCIPAL FONTES DE INFORMAÇÃO SOBRE MUDANÇA CLIMÁTICA PARA PROFESSORES DA REGIÃO IMEDIATA DE ERECHIM

Magda Nilce Roman Jarozeski[1], Sônia Beatris Balvedi Zackzevski[2]

[1]Aluna de Graduação, Ciências Biológicas – Licenciatura, Erechim - RS - E-mail: magda.roman015@gmail.com
Universidade Regional Integrada Do Alto Uruguai e das Missões.
[2]Curso de Ciências Biológicas – URI Erechim.

RESUMO

O enfrentamento à mudança climática mostra-se como um dos desafios mais significativos e complexos da atualidade. Nesta difícil tarefa, a educação tem um papel muito importante: desempenha sua função na construção de capacidades e atitudes sociais e individuais para mitigação da MC. Esse trabalho tem por objetivo identificar as principais fontes de informação de docentes residentes na Região Intermediária Imediata de Erechim sobre MC. Participaram da pesquisa 120 professores que atuam na rede pública e privada de ensino. A coleta dos dados foi realizado por meio um questionário constituído por questões abertas, cujos dados foram submetidos a um processo de análise quantitativa. Por meio do estudo foi possível constatar que a televisão e a internet são as principais fontes de informação dos professores sobre MC. Os professores apresentam grande preocupação com os impactos da MC, principalmente com o aumento da temperatura (dias e noites mais quentes) e sobre os eventos climáticos extremos.

Palavras-chave: Mudança climática. Educação. Informação.

INTRODUÇÃO

O enfrentamento à mudança climática (MC) mostra-se como um dos desafios mais significativos e complexos da atualidade, pelas grandes ameaças que as alterações climáticas têm gerado aos sistemas naturais e humanos. Este tema tem recebido atenção de esferas políticas e científicas internacionais, escolas, bem como da mídia (ÇIMER et al., 2011; NOBRE, 2012; CLAYTON et al., 2015; BARROS e PINHEIRO, 2017). Nesta difícil tarefa, a educação tem um papel muito importante. Desempenha sua função na construção de capacidades e atitudes sociais e individuais para mitigação da MC, contribuindo também para o desenvolvimento de competências, capacidades e atitudes para a adaptação em face dos impactos climáticos já evidentes e iminentes (UNESCO, 2014).

A escola, um ambiente de grande importância na formação dos indivíduos, é o cenário em que ele é preparado para o convívio e desempenho de tarefas. Aliada a uma tendência mundial, a BNCC (BRASIL, 2018) faz um convite aos docentes para abandonarem as propostas de ensino baseadas na transmissão de conteúdo, em aulas expositivas, e a memorização, ainda presente em muitas escolas. Propõe que o ensino organize situações de aprendizagem a partir de questões desafiadoras, que estimulem o interesse e a curiosidade dos alunos

Para Zabalza (2004), o desafio do docente reside em conseguir colocar-se como mediador das aprendizagens dos alunos, uma vez que a multiplicidade de possibilidade de acesso ao conhecimento requer auxílio para a decodificação, assimilação, aproveitamento e a vinculação dos assuntos estudados em sala com seu dia-a-dia. De acordo com esse mesmo autor, ressalta-se a importância da formação continuada desses professores como meio de se assegurar que alunos efetivamente aprendam e se construam enquanto pessoas críticas e profissionais competentes.

Esse trabalho tem por objetivo identificar as principais fontes de informação de docentes residentes na Região Intermediária Imediata de Erechim sobre Mudança Climática. E também, verificar se existem diferenças em função da área de formação e de atuação e local de trabalho dos docentes.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa caracteriza-se como um estudo diagnóstico-avaliativo. Foi desenvolvida na região Intermediária Imediata de Erechim, no Norte do Rio Grande do Sul (RS). Participaram da pesquisa 120 professores que atuam na rede pública e privada: 90 docentes que atuam nas séries finais do ensino

fundamental e no Ensino Médio (30 professores das Áreas de Matemática e Ciências da Natureza; 30 da área de Linguagens e 30 da Área de Ciências Humanas) e 30 professores dos anos inicias do Ensino Fundamental. A coleta dos dados foi realizada por meio da aplicação de um questionário anônimo, constituído por questões de listagem livre de palavras, após, os dados de cada pergunta do questionário foram submetidos a um processo de análise do tipo qualitativo e ao processo de "quantitização" - Quantitizing (SANDELOWSKI, 2000), com o intuito de expandir a abrangência do estudo e aumentar o seu poder analítico, por meio da realização de análises estatísticas descritivas. O conjunto de dados foi organizado em planilhas, no Microsoft Excel e, submetido a um processo de análise descritiva, com o objetivo de evidenciar as características de distribuição das variáveis. Nessa etapa, foi calculado e comparado a frequência das características previamente agrupadas em categorias e os resultados foram apresentados em tabelas, gráficos e medidas descritivas. Os dados também foram submetidos ao teste do qui-quadrado (x2) com $p<0,05$, buscando verificar se a área de formação e de atuação, o nível de atuação e o local da escola, são fatores que geram diferenças significativas nas respostas dos professores. As análises foram realizadas, utilizando-se o software Bioestat 5.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os professores participantes da pesquisa atuam em escolas da rede pública e privada da região do Alto Uruguai Gaúcho, sendo que 55% atuam em escolas urbanas e 45% no meio rural. A maioria dos professores (66,67%) possui Ensino Superior, com Pós-graduação na área de formação. Considerando a área de formação do professores, a maior porcentagem de docentes envolvidos no estudo (43,33%) é de graduados na área das Ciências Humanas, com formação nos cursos de Pedagogia, Filosofia, Sociologia, História e Geografia. ~~A~~ maioria (50,83%) possui idade entre 31 a 50 anos. Dentre os participantes, 90,83% são do sexo feminino e 84,17% residem no meio urbano.

Os professores, por meio de 502 citações (média de 4,18 citações por participante), afirmam que obtém informações sobre MC por meio de quatro fontes principais: i) televisão, citada por 21,51%; ii) internet, citada por 20,31 %; iii) materiais impressos, como jornais, revistas e boletins informativos, 13,17% e iv) rádio, 14,14 %. Além destas fontes, também são citadas palestras (10, 75%), disciplinas escolares e universitárias (10,55%) e outras fontes de informação (5,57%). Foi possível evidenciar que não existem diferenças significativas entre as fontes citadas, quando os docentes são agrupados em função de área de formação, nível de atuação, nível de ensino e tipo de escola em que atuam (Urbano e Rural).

Os dados indicam que a televisão e internet são as principais fontes de informação dos professores sobre MC. A internet possibilita aos indivíduos procurarem e produzirem diversas informações a qualquer momento, porém a televisão não perdeu a sua importância.

Segundo Feldman (2016), mesmo em um ambiente de mídia amplamente dominado pela comunicação on-line, a televisão continua sendo um meio de destaquem, pois por meio dela os cidadãos acompanham notícias sobre questões científicas, entre elas sobre a MC. No cenário brasileiro a televisão é o principal meio de informação utilizado pela população (Brasil, 2016), e nos últimos anos, os programas de televisão são disponibilizados em meio on-line, muitas vezes incorporados em contextos de mídia social como Facebook, Twitter e YouTube (MITCHELL et al, 2015), ampliando seu poder de influenciar as pessoas. A TV é também uma fonte líder de notícias científicas em todo o mundo, especialmente fora da Europa e América do Norte (NATIONAL SCIENCE BOARD, 2014).
Por meio de 240 citações (média de duas citações por participante), os professores, listaram dez temas associados a MC que mais lhes preocupam. Esses foram agrupados em três categorias (Tabela 1).

Tabela 1 - Temas associados às MC que são objeto de diálogo entre os professores que atuam na região do Alto Uruguai Gaúcho.

	Temas citados	Frequencia	%
Impactos da MC	Aumento da temperatura – dias e noites mais quentes	71	59.17
	Eventos climáticos extremos: secas, enchentes, outros	47	39.17
	Danos ao meio ambiente: perda habitat e espécies	26	21.67
	Efeito estufa	23	19.17
	Buraco na Camada de ozônio	13	10.83
	Impactos na agricultura/segurança alimentar	11	9.17
	Problemas de saúde: doenças respiratórias, bem-estar humano	6	5
Causas da MC	Desmatamento, queimadas, uso de combustíveis fósseis, outros	28	23.33
	El nino e Lã nina, massas de ar polar e frentes frias	8	6.67
Atos internacionais	Acordo de Paris	7	5.83

É possível evidenciar que o que mais preocupa os professores são os impactos causados pela MC (197 citações). Entre os assuntos citados, destacam-se o aumento da temperatura, citado por 59,17% dos participantes, e os eventos climáticos extremos (39,19%). As previsões para o final do século XXI sugerem um aumento da temperatura média global entre 1,5 e 4°C, causada pela emissão continuada de GEE (IPPC, 2013). Na região Sul do Brasil, um aquecimento sistemático foi verificado, detectada especialmente pelo aumento das temperaturas máximas e mínimas anuais e sazonais, redução de dias frios e no aumento da frequência de dias e noites quentes, especialmente no inverno (MARENGO e CAMARGO, 2008). A televisão tem uma tendência a priorizar os desastres e situações de emergência, e a linguagem utilizada nas matérias jornalísticas contribui para sensibilizar as pessoas em relação aos impactos climáticos extremos (DAHMER, 2016). Entre os resultados reportados pelo IPCC (2013) e no PBMC (2014) é previsto que Eventos climáticos (precipitações intensas, secas, ondas de calor, ciclones tropicais) sejam mais intensos e frequentes em toda a América do Sul.

Foram evidenciadas diferenças significativas entre os temas mais citados pelos professores em função da área de formação professores (x2=84,98; gl=6; p<0.0001) e da área de atuação (x2=23,24; gl=8; p=0.003). Os professores formados em Ciências Biológica citam com maior frequência as causas da MC e os Atos Internacionais sobre MC. (Figura 1).

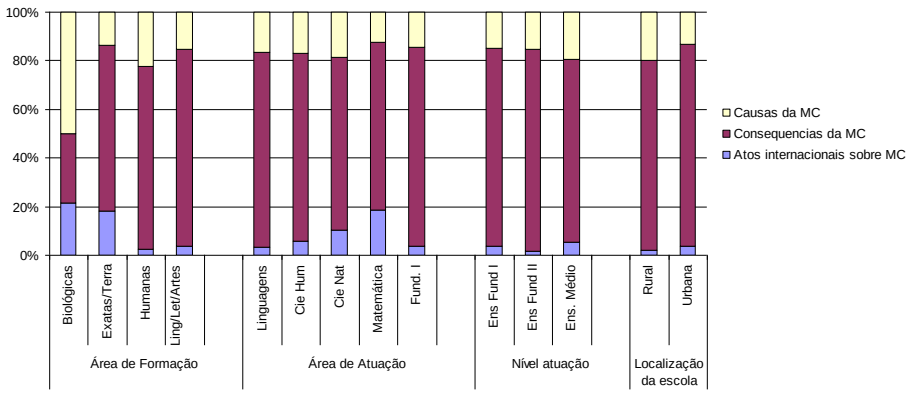


Figura 1 - Principais assuntos relacionados a MC, que são objeto de preocupação dos professores que atuam na região Intermediária Imediata de Erechim, agrupados segundo área de formação, área de atuação, nível de atuação e categorias de escola.

CONCLUSÕES

A pesquisa aponta que a televisão e a internet são as principais fontes de informação dos professores sobre a MC. Os professores manifestam preocupação com os impactos da MC a saúde, aos meios de subsistência e ao ambiente. É de extrema importância que as Universidades, por meio de processos de educação continuada, contribuam para ampliar a compreensão dos educadores sobre o tema. Essa é uma condição para que os educadores ampliem a abordagem sobre o tema junto às escolas, ajudando a comunidade a refletir sobre a necessidade de adoção de medidas mitigatórias e de enfrentamento.

Agências de Fomento: Este trabalho contou com financiamento da FAPERGS, por meio de bolsa de IC Edital 10/2018.

REFERÊNCIAS

BARROS, H. C.; PINHEIRO, J. Q. Mudanças climáticas globais e o cuidado ambiental na percepção de adolescentes: uma aproximação possível. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 40, p. 189-206, 2017.
BRASIL. Base Comum Curricular **(BNCC)** – a Educação é a Base, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 09 agosto de 2019.
CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996, Recife. **Anais eletrônicos**... Recife: UFPe, 1996. Disponível em: <http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>. Acesso em: 21 jan. 1997.
ÇIMER, S. O.; ÇIMER, A.; URSAVAS, N. Student teachers' conceptions about global warming and changes in their conceptions during pre-service education: A cross sectional study. **Educational research and reviews,** v. 6, n. 8, p. 592, 2011.
CLAYTON, S. et al. Psychological research and global climate change. **Nature Climate Change**, v. 5, n. 7, p. 640, 2015.
NOBRE, C. A. Fundamentos científicos das mudanças climáticas. São José dos Campos, SP: **Rede Clima/INPE**, 2012.
UNESCO. **Mudança climática em sala de aula**: curso da UNESCO para professores secundários (fundamental II e ensino médio) sobre educação em mudança climática e desenvolvimento sustentável (EMCDS) / David Selby e Fumiyo Kagawa. -- Brasília: UNESCO, 2014.
SANDELOWSKI, M. Focus on research methods combining qualitative and quantitative sampling, data collection, and analysis techniques. **Research in nursing e health**, v. 23, p. 246-255, 2000.
FELDMAN, L. The opinion factor: The effects of opinionated news on information processing and attitude change. Political Communication, v. 28, n. 2, p. 163-181, 2016.
BRASIL, 2016. Presidência da República. Secretaria de Comunicação Social. Pesquisa brasileira de mídia 2016: hábitos de consumo de mídia pela população brasileira. – Brasília: Secom, p.120, 2014.
MITCHELL, A., BARTHEL, M., SHEARER, E., GOTTFRIED, J. The evolving role of news on Twitter and Facebook. Pew Research Center. Journalism & Media, July 14, 2015.
IPCC. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, 2013.
MARENGO, J. A.; CAMARGO, C. C. Surface air temperature trends in Southern Brazil for 1960–2002. International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society, v. 28, n. 7, p. 893-904, 2008.
PBMC. Base científica das mudanças climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas [Ambrizzi, T., Araujo, M. (eds.)]. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, p. 464, 2014.
DAHMER, I. et al. Conteúdo e Discurso sobre Mudanças Climáticas Globais nos Telejornais Brasileiros. In: Simpósio Sul de Gestão e Conservação Ambiental, Erechim, 2016.
NATIONAL SCIENCE BOARD. **Science and Engineering Indicators 2014**. Arlington VA: National Science Foundation (NSB 14-01), 2014.
ZABALZA, M.A. **O ensino universitário:** seu cenário e seus protagonistas. Porto Alegre: Artmed, 2004.

FORMAÇÃO DE EDUCADORES EM AGROECOLOGIA – PROMOVENDO SAÚDE E O CUIDADO AMBIENTAL NA REGIÃO IMEDIATA DE ERECHIM, RS

Sônia B. B. Zarkzewski[1]; Emanuele Ariane Kreps[2]; Jéssica Fabian[3]; Ingrid Margarete Giesel[4] e Andrieli Sadovski Majewski[5].

[1] Coordenadora do Projeto. Profª na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
[2] Licenciada em Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
[3] Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
[4] Coordenadora do Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia (CAPA) – Núcleo Erechim
[5] Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - CEP 99700-000 Erechim - RS - E-mail: andrieli.majewski@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho descreve e avalia um projeto de extensão universitária desenvolvido na região do Alto Uruguai Gaúcho, voltado à formação participativa, permanente e continuada de educadores ambientais, em agroecologia. O Projeto adotou uma metodologia participativa denominada de PAP - Pessoas que Aprendem Participando e abrangeu diretamente representantes de 32 municípios da região das áreas de educação, meio ambiente e saúde e extensão rural. O projeto que aconteceu no período de junho a novembro de 2018, envolveu diretamente 130 participantes, em um processo de formação de educadores ambientais- agroecologia e saúde. O projeto possibilitou a construção de saberes e de valores sobre agroecologia, conservação da biodiversiade, segurança alimentar e nutricional, por meio do diálogo entre diferentes segmentos da sociedade. Potencializou indivíduos e grupos para a transformação de suas realidades.
Palavras-chave: Educação Ambiental, práticas educativas, sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

Nas últimas duas décadas, a agroecologia foi amplamente disseminada no Brasil e no mundo, pelas mais diversas instituições (NORDER, et al 2016). As pressões exercidas pela sociedade, as crises políticas, econômicas e ambientais e as iniciativas governamentais, foram os passos determinantes para a criação de políticas públicas nacionais e internacionais de incentivo a agroecologia (SABOURIN et al., 2017). No Brasil, ela ganhou espaço e fortalecimento, enquanto política pública, por meio da Lei de Segurança Alimentar e Nutricional e do Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, que fomentam a produção de alimentos saudáveis e sustentáveis, a estruturação da agricultura familiar e o fortalecimento de sistemas de produção de base agroecológica.

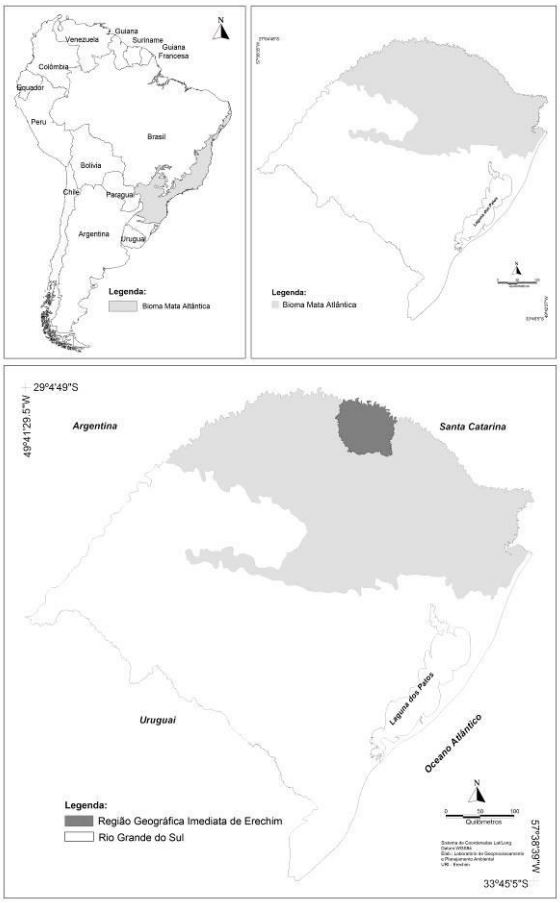
Os sistemas agroecológicos de produção (agroecossistemas tradicionais) têm se mostrado uma importante estratégia para a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade (SILVA et al 2016). Esse modelo visa o manejo dos ecossistemas, tendo como princípios norteadores as bases da sustentabilidade, que consistem nos aspectos ecológicos, econômicos e sociopolíticos (BEGON, TOWNSEND e HARPER, 2007). Suas estratégias estão associadas a conservação das comunidades biológicas e da diversidade genética través da manutenção da paisagem valorizando, as espécies nativas e reduzindo as pressões sobre os ecossistemas (PERFECTO e VANDERMEER, 2008). Esses agroecossistemas: i) não dependem de insumos comerciais; ii) usam recursos renováveis e possibilitam a reciclagem de nutrientes; iii) mantém alto grau de diversidade, inclusive genética, garantindo sua continuidade espacial e temporal. Além disso, valorizam e preservam os conhecimentos e a cultura local. Estes sistemas estão comprometidos, em nível global, com a redução das migrações de populações pobres, que não conseguem sobreviver à escassez da terra, pelas consequências da concentração fundiária e da dificuldade que os pequenos agricultores possuem em competir com os chamados sistemas modernos de produção (FEIDEN, 2005; CAPORAL et al, 2009).

Neste trabalho é descrito um projeto de extensão universitária, que teve por objetivo contribuir na formação participativa, permanente e continuada de educadores ambientais em agroecologia.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido na Região Intermediária Imediata de Erechim e envolveu os municípios que congregam o Coletivo Educador do Alto Uruguai Gaúcho ((Figura 1).

Figura 1 – Localização da área de intervenção – Região Geográfica Imediata de Erechim , Estado do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil.



O Coletivo Educador compreende os municípios gaúchos pertencentes à Associação dos Municípios do Alto Uruguai do Rio Grande do Sul (AMAU): Campinas do Sul, Carlos Gomes, Centenário, Charrua, Cruzaltense, Entre Rios do Sul, Erebango, Erechim, Erval Grande, Estação, Faxinalzinho, Floriano Peixoto, Gaurama, Getúlio Vargas, Ipiranga do Sul, Barra do Rio Azul, Benjamin Constant do Sul, Itatiba do Sul, Jacutinga, Marcelino Ramos, Mariano Moro, Paulo Bento, Ponte Preta, Quatro Irmãos, São Valentim, Sertão, Severiano de Almeida, Três Arroios, Viadutos, Aratiba, Áurea, Barão de Cotegipe. Participaram diretamente do projeto representantes das áreas de educação, meio ambiente e saúde, agricultura e assistência social dos municípios abrangidos pelo Coletivo Educador do Alto Uruguai Gaúcho. Indiretamente foram abrangidas as comunidades dos municípios anteriormente citados.

O projeto, desenvolvido no ano de 2018, adotou uma metodologia participativa, denominada de PAP - Pessoas que Aprendem Participando (VIEZZER, 2005; BRANDÃO, 2005). Foi realizado em algumas etapas, que priorizaram a participação e o diálogo entre os atores sociais: 1ª Etapa – Planejamento para o processo de formação; 2ª Etapa – Curso de Formação dos Educadores Ambientas; 3ª Etapa - Desenvolvimento de projetos de educação ambiental nos municípios sobre a temática do curso de formação e a 4ª Etapa- Socialização das experiências implementadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Planejamento e produção de materiais para o processo de formação

O Planejamento do processo de formação aconteceu durante os meses de abril e maio, com o apoio das entidades parceiras, que integram o Coletivo Educador do Alto Uruguai Gaúcho e o Núcleo de Agroecologia do Alto Uruguai. O Curso foi divulgado no site da Universidade RI e também com o apoio das Prefeituras Municipais, Emater, Coordenadoria Regional de Saúde.

Formação de Educadores Ambientais

A formação dos educadores foi realizada no período de junho a nov. de 2018. Participaram da formação, 130 profissionais que atuam em 32 municípios da região do Alto Uruguai e possuem interesse pela Agroecologia. Os encontros de formação priorizam os seguintes temas: Agroecologia: uma ciência em construção; Agroecologia e Conservação da Biodiversidade; Sistemas Agroflorestais; Agroecologia e Conservação da Água; Manejo integrado de doenças e pragas em plantas; Produção e certificação de produtos agroecológicos; Hortas Comunitárias e Escolares; Agroecologia e Saúde Humana; Experiências em agroecologia no Alto Uruguai; Educação em Agroecologia.

A formação foi constituída por palestras, mesas redonda e realização de inúmeras oficinas: Implantação de hortas escolares; Plantas alimentícias não-convencionais; Caldas no Controle de doenças e pragas em plantas; Plantas inseticidas; Minhocultura; Criação de abelhas nativas; Uso sustentável da energia na agricultura; Compostagem; Uso sustentável da água na agricultura; Implantação de hortas escolares. Além disso, foram realizadas visitas técnicas em hortas comunitárias, propriedades agroecológicas certificadas pela Rede Ecovida e em um quintal agroflorestal, para ampliar os saberes e possibilitar um contato direto com a realidade da produção.

Os participantes também elaboraram e desenvolveram projetos interdisciplinares de educação em agroecologia, nos municípios em que residem, com o intuito de sensibilizar e mobilizar a população. As ações dos projetos abrangeram professores, estudantes e funcionários das escolas; grupos de 3ª idade; grupo de mulheres, agricultores, merendeiras, agentes comunitários de saúde, entre outras.

Socialização das experiências implementadas

A socialização das experiências desenvolvidas nos municípios da Região, aconteceu em um Seminário Socializador. Nele, os participantes do Curso, relataram os projetos desenvolvidos, avaliaram seus resultados, bem como a importância do Curso na formação.

O Curso contribuiu para que os participantes reconhecessem a agroecologia como uma estratégia para minimizar os impactos humanos, causados pelos modelos convencionais de produção de alimento, ineficientes nas questões de conservação da sociobiodiversidade, agrobiodiversidade e do equilíbrio ecológico e da produção agrícola sustentável. Destacaram a importância do Curso no processo de formação individual de cada um, bem como na sensibilização e mobilização da população para a importância: i) da produção de comida saudável, em quantidade suficiente e de modo culturalmente apropriado e ecologicamente sustentável, nas suas próprias regiões ou próximo delas; ii) da adoção de sistemas de produção agroecológicos; iii) para a proteção dos direitos dos agricultores às sementes, terra, água e um mercado justo, bem como de fortalecer as suas comunidades, seus meios da vida e a sustentabilidade ambiental. A acrescentam a importância de políticas regionais e nacionais para avançar em relação a um modelo de desenvolvimento.

CONCLUSÕES

O projeto contribuiu para o fortalecimento do Coletivo Educador na região do Alto Uruguai Gaúcho, por meio da formação participativa, permanente e continuada de educadores ambientais, tendo em vista à construção de um território sustentável e potencializando indivíduos e grupos para transformação de suas realidades.

As ações realizadas: i) envolveram as lideranças de diferentes segmentos sociais do território; ii) foram baseadas em processos cruciais e emancipatórios: a educação e mobilização foi voltada para a transformação; iii) foram construídas de forma participativa, por meio do diálogo e pelo enfrentamento de posições e ideias, constituindo espaços de comunicação que permitam aos participantes expressarem seus desejos e sentimentos; apresentaram um caráter interdisciplinar, favorecendo o diálogo de saberes, reconhecendo e apreciando os saberes de cada participante, percebendo que o conhecimento é uma produção social e coletiva; iv) uniram a teoria e a prática, considerando que conhecer e agir são dimensões essenciais para a transformação da realidade; v) abrangeram conteúdos e metodologias adequadas às demandas e necessidades do grupo envolvido no processo de educação e mobilização. Ele possibilitou a construção de saberes e de valores sobre agroecologia, conservação da biodiversiade, segurança alimentar e nutricional, por meio do diálogo entre diferentes segmentos da sociedade.

Agências de Fomento: O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e da URI- Erechim.

REFERÊNCIAS

BEGON, M.; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.R. **Ecologia**: De Indivíduos a Ecossistemas. 4. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2007.

BRANDÃO, C. R. Comunidades Aprendentes. In: Ferraro Júnior, L. A. (COORD.). **Encontros E Caminhos:** formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: mma, diretoria de Educação Ambiental, 2005, p.85-91.

BRASIL. Programa Nacional de formação de educadores ambientais - por um Brasil educado e educando ambientalmente para a sustentabilidade. Brasília: mma - órgão gestor da política nacional de educação ambiental, 2006.

FEIDEN, A. Agroecologia: introdução e conceitos. In: **Agroecologia**: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília: Distrito Federal. Embrapa, Informação Tecnológica, 2005. Disponível em: < https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/AgrobCap1ID-Sim092KU5R.pdf>.

NORDER, L.A.; LAMINE, C.; BELLON S.; BRANDENBURG A. Agroecologia: Polissemia, pluralismo e controvérsias. **Ambiente & Sociedade**, v.21, p.1-20, 2016. Disponível em:< http://www.scielo.br/pdf/asoc/v19n3/pt_1809-4422-asoc-19-03-00001.pdf>.

PERFECTO I.; VANDERMEER, J. **Biodiversity Conservation in Tropical Agroecosystems**. Annals of the New York Academy of Sciences, v.1134, p.173-200, 2008. Disponível em:< https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1196/annals.1439.011>

SABOURIN, E ; SCHMIDT, C. ; SAENZ, F. ; L.E COQ, J.F**. Políticas públicas a favor de la agroecologia en América Latina y El Caribe**. Agriculturas, v.8, 2017. Disponível em:< http://www.fao.org/3/a-i8067s.pdf>.

SILVA, A.H.L; MUNIZ, L.S; TELINO;J.W.R., ALBUQUERQUE, U.P., LYRA, N.R.M. Do Farmers Using Conventional and NonConventional Systems of Agriculture Have Different Perceptions of the Diversity of Wild Birds? Implications for Conservation. **PLoS ONE**, v.11, n.5, 2016. Disponível em:< http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0156307>.

VIEZZER, M. Pesquisa-ação-participante. in: ferraro júnior, l. a. (coord.). **Encontros E Caminhos**: Formação De Educadoras(Es) Ambientais E Coletivos Educadores. Brasília: Mma, Diretoria De Educação Ambiental, 2005, P.277-294.

O CONCEITO DE FLORESTA ENTRE CRIANÇAS DA REGIÃO IMEDIATA DE ERECHIM

Dienifer Calgarotto[1] e Sônia Beatris Balvedi Zakrzevski[2]

[1] Licencianda em Biologia – URI Erechim. e-mail: dieni_calgarotto@hotmail.com.br
[2] Professora do Departamento de Ciências Biológicas da URI Erechim

RESUMO

As florestas, ricas em biodiversidade, contribuem com vários serviços ecossistêmicos cruciais e são de grande importância para a sociedade humana. Elas desempenham um papel fundamental no combate à pobreza rural, garantem a segurança alimentar e proporcionam às pessoas meios de subsistência. E também fornecem serviços ambientais vitais, tais como ar e água limpos, conservação da biodiversidade e combate à mudanças climática. O estudo tem por objetivo identificar e analisar as ideias de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, residentes na Região Imediata de Erechim sobre o conceito de floresta, verificando se fatores socioculturais interferem sobre as suas percepções. As crianças conceituam a floresta como um espaço ocupado pelas plantas e animais, sem a presença humana. Para elas, as florestas são importantes pois são responsáveis por funções ambientais, com destaque para as funções de provisão.
Palavras-chave: Percepções, Estudantes, Serviços Ecossitêmicos.

INTRODUÇÃO

As florestas, ricas em biodiversidade, contribuem com vários serviços ecossistêmicos cruciais e são de grande importância para a sociedade humana (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005; HANSEN, 2010; GAMFELDT, 2013). As florestas tropicais abrigam mais de 1,2 bilhões de pessoas (CHAO, 2012) e compreendem alguns dos habitats mais ricos em espécies do mundo (LEADLEY et al., 2010; HOFFMANN et al., 2010; MEIJAARD et al., 2013), abrigando certa de 90% de todas as espécies terrestres de seres vivos do Planeta (ONU, 2019). Elas desempenham um papel fundamental no combate à pobreza rural, garantem a segurança alimentar e proporcionam às pessoas meios de subsistência. E também fornecem serviços ambientais vitais, tais como ar e água limpos, conservação da biodiversidade e combate às mudanças climáticas (FRA, 2015). Existem diversas definições sobre o que é uma floresta, sendo que essas definições foram elaboradas para atender objetivos específicos.

A definição mais comum é de qualquer vegetação que apresente predominância de indivíduos lenhosos, onde as copas das árvores se tocam formando um dossel. No mundo elas também são conhecidas popularmente como: mata, mato, bosque, capoeira, selva. No dicionário Aurélio da língua portuguesa floresta é considerada como: “Uma grande extensão de terreno plantada de árvores/mata” (AURÉLIO, 2019). Para a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2019): “Floresta corresponde a uma área medindo mais de 0,5 ha com árvores maiores que 5 m de altura e cobertura de copa superior a 10%, ou árvores capazes de alcançar estes parâmetros in situ”.

Este estudo tem por objetivo identificar e analisar as ideias de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, residentes na Região Imediata de Erechim sobre o conceito de floresta, verificando se fatores socioculturais interferem sobre as suas percepções.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Região Geográfica Imediata de Erechim, situada no Norte do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil. A região é composta por 30 municípios e corresponde a aproximadamente 2,03% da área do Estado do Rio Grande do Sul, com 5745 km² e integra o território da *Região* Geográfica Intermediária de Passo Fundo (IBGE, 2017).

Dentre os 32 municípios da região, foram sorteados cinco municípios para participação na pesquisa: i) um município predominantemente urbano (MPU), ou seja, que possui mais de 50 mil habitantes, em área de ocupação densa; ii) quatro municípios predominantemente rurais (MPR) que

possuem entre 3 mil e 10 mil habitantes em área de ocupação densa, com grau de urbanização inferior a 75%. Do MPU foram sorteadas cinco escolas públicas e uma escola privada; dos MPR foi sorteada uma escola por município. Foram incluídos no estudo 25 estudantes de cada escola, regularmente matriculados no último ano das séries iniciais do Ensino Fundamental I (5º ano), que possuem idade entre 9 a 11 anos. Ao todo, participaram da pesquisa 200 estudantes, sendo 109 meninas e 91 meninos; destes 49 residem no meio rural e 151 no meio urbano.

A coleta dos dados foi realizada por meio da aplicação de questionário constituído por questões abertas sobre o conceito de floresta e o valor/ importância das florestas. Os dados foram submetidos a uma análise de conteúdo e análise descritiva. Os dados também foram submetidos ao teste do qui-quadrado (x^2) com $p<0,05$, buscando verificar se existem diferenças nas ideias das crianças em função do local de residência, gênero e tipo de escola que frequentam. As análises foram realizadas, utilizando-se o *software* Bioestat 5.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As crianças, por meio de pequenos textos expressaram diferentes ideias sobre o que é uma floresta. Essas ideias foram agrupadas em seis categorias (Tabela 1), sendo que a mesma criança, em algumas situações apresentou mais de uma ideia. Para 57% das crianças as floresta são lugares com muitas árvores, espécies diferentes de plantas e de animais. Evidenciou-se diferenças significativas no conceito de floresta entre as crianças do meio urbano e meio rural (x2=12,44; gl=5; p=0.02).

Tabela 1 – Conceitos de floresta, segundo estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, residentes na Região Geográfica Imediata de Erechim. Obs.: Os valores são apresentados em porcentagem, calculada a partir do número total de estudantes, segundo os grupos pesquisados.

Conceitos de floresta	Município		Sexo		Residência	
	MEU	MER	Fem.	Masc.	Rural	Urbano
	n=100	n=100	n=109	n=91	n=49	n=151
Lugar com muitas árvores, plantas diferentes e diversidade de animais (pássaros, insetos, animais selvagens)	60.00	54.00	61.47	48.35	71.43	50.33
Lugar com muitas árvores	21.00	25.00	20.18	25.27	8.16	27.15
Natureza, com morros e rios	19.00	15.00	18.35	14.29	18.37	15.89
Sinônimo de mato	14.00	5.00	12.84	5.49	6.12	10.60
É a casa dos animais	13.00	19.00	12.84	18.68	16.33	15.23
Um lugar bonito e alegre	13.00	15.00	12.84	16.48	10.20	15.89

As crianças apresentam a floresta como um espaço ocupado pelas plantas e animais, onde não há a presença humana.

Segundo 97% das crianças, as florestas são importantes (Tabela 2); as crianças que afirmaram que a floresta não é importante ou que não sabem são do sexo feminino.

Tabela 2 – Porcentagem de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, residentes na Região Geográfica Imediata de Erechim, que consideram as florestas importantes.

Respostas	Município		Sexo		Local de Residência	
	MEU	MER	Fem.	Masc.	Rural	Urbano
	n=100	n=100	n=109	n=91	n=49	n=151
Sim	94	100	94.50	100	93.88	98.01
Não	1	0	0.92	0	0.00	0.66
Não sei	5	0	4.59	0	6.12	1.32

Quando questionadas sobre a importância das florestas, as crianças citaram algumas ideias, que a partir da análise de conteúdo foram agrupadas em oito categorias de serviços. Esses serviços foram associados à quatro Funções Ecossistêmicas, propostas por De Groot (1992, 2006) e De Groot et.al.(2010) : i) Função de provisão ii) Função de regulação; iii) Função de habitat; iv) Função Cultural (Tabela 3).

Tabela 3 – Importância atribuída às florestas pelos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, residentes na Região Geográfica Imediata de Erechim. Os valores são apresentados em porcentagem, calculada a partir do número total de estudantes, segundo os grupos pesquisados.

Funções ecossistêmicas	**Serviços citados**	**MEU** n=100	**MER** n=100	**Fem.** n=109	**Masc.** n=91	**Rural** n=49	**Urbano** n=151
Função de Provisão	Produzem ar/O2 para as pessoas	49.00	75.00	52.29	73.63	42.86	68.21
	Fornecem água	29.00	22.00	26.61	24.18	26.53	25.17
	Produção de madeira e látex	9.00	6.00	8.26	6.59	14.29	5.30
	Fornece alimentos e frutos	0.00	17.00	0.00	18.68	0.00	11.26
Função de hábitat	Casa dos animais	24.00	34.00	23.85	35.16	26.53	29.80
	Guarda uma diversidade de plantas e animais	9.00	5.00	9.17	4.40	12.24	5.30
Função de regulação	Ajuda o meio ambiente "a funcionar direito	11.00	3.00	10.09	3.30	18.37	3.31
Função Cultural	Felicidade	2.00	0.00	1.83	0.00	4.08	0.00

No olhar de 62% das crianças, as florestas são importantes pois fornecem O2 que garante a sobrevivência humana. Elas também citam outras funções de provisão, com destaque para a provisão de água. Há diferenças significativas em relação a porcentagem de citações entre os estudantes que moram em MEU e MER (x2=248,72; gl=7; p=0.0001), entre meninos e meninas (x2=248.19; gl=7; p= 0.0001) e entre o local de residência das crianças (x2=289.90; gl=7; p= 0.0001).
Segundo Layrargues (2000), ao considerar a floresta como uma entidade capaz de gerar bens ou benefícios ela não é apenas uma terra, recurso natural ou matéria-prima, mas um tipo de ator que executa uma força de trabalho específica, por exemplo, quando admitem: *"Ela traz oxigênio pra gente, pra sobreviver"* (p.5-23).

Um estudo desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Laboratório de Educação Ambiental e Psicologia, sobre as percepções de adolescentes entorno da Reserva Florestal Ducke, constatou que a maioria dos adolescentes destaca que as florestas possuem valor econômico e medicinal (frutos, madeira, sementes, raízes), ambiental (clima ameno, sombra e ar puro); para atividades como lazer e contemplação (Higuchi et.al.;2013). Pesquisas apontam que as percepções dos adolescentes sobre a floresta não fogem a sistemas fundamentados nas experiências vividas individualmente e nos processos socioculturais e ideológicos construídos coletivamente (HIGUCHI e KUHNEN, 2008; KUHNEN e HIGUCHI, 2011). Isso justifica o fato das crianças terem citado um menor numero de serviços se comparados com os adolescentes.

CONCLUSÕES

A pesquisa permitiu concluir que as crianças do 5º ano, residentes na Região Imediata de Erechim, que participaram do estudo, conceituam a floresta como um espaço ocupado pelas plantas e animais, sem a presença humana. Para elas, as florestas são importantes pois são responsáveis por funções ambientais, com destaque para as funções de provisão, essenciais para a sobrevivência humana.

REFERÊNCIAS

CHAO, S. **Forest Peoples:** Numbers across the world. Moreton-in-Marsh: Forest Peoples Programme, 2012.

DE GROOT,R. S. **Functions of Nature**: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision-making. Groningen, The Netherlands:Wolters Noordhoff BV, 1992.

DE GROOT, R. Functions-analyses and valuation as a to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. **Landscapes and Urban Planning**, v.75, p.175-186, 2006.

DE GROOT,R.; AlKEMADE, R.; BRAAT,L.; HEIN,L.; WILLEMEN,L. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. **Ecological Complexity**, v.7, p.260-272, 2010.

FAO. **Evaluaciones de recursos forestales mundiales**. Disponível em: http://www.fao.org/forest-resources-assessment/background/es/. Acesso em 01 de abril de 2019.

FOREST RESOURCES ASSESSMENT . **Global Forest Resources Assessment .** Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2015**.**

GAMFELDT, L. et al. Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species. **Nature communications,** v. 4, p. 1340, 2013.

HANSEN, M. C.; STEHMAN, S. V.; POTAPOV, P. V. **Quantification of global gross forest cover loss.** Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 107, n. 2010.

HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto; SILVA, Katiane. Entre a floresta ea cidade: percepção do espaço social de moradia em adolescentes. **Psicologia para América Latina**, n. 25, p. 5-23, 2013.

Higuchi, M. I. G. & Kuhnen, A. Percepção e representação ambiental: Métodos e técnicas de investigação para a educação ambiental. In J. Q.Pinheiro & H. Günther (Orgs.), **Métodos de pesquisa nos estudos pessoaambiente** (pp.181-215). São Paulo: Casa do Psicólogo, 2008.

Kühnen, A. & Higuchi, M. I. G. Percepção ambiental. In S. Cavalcanti & G. Elali. **Temas básicos de psicologia ambiental** (pp. 250-266). São Paulo: Editora Vozes, 2011.

IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2017**. IBGE, 2017. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/15f538e9095614fc3204f828b22fa714.pdf. Acesso em 01 de abril de 2019.

LAYRARGUES, P. P. Educação para a gestão ambiental: A cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais. In C. F. LOUREIRO, P. P.LAYRARGUES & R. S. CASTRO (Orgs.), **Sociedade e meio ambiente: A educação ambiental em debate** (pp. 87-155). São Paulo: Cortez, 2000.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). **Millennium Ecosystem Assessment synthesis report.** Island Press, Washington, D.C., USA, 2005.

ONU. **Florestas.** Disponível em: https://nacoesunidas.org/?post_type=post&s=Florestas. Acesso em 06 de abril de 2019.

PROJETO MULTIDISCIPLINAR E INTER PROFISSIONAL

Elisabete Maria Zanin[1], Vanessa Tibola da Rocha[2], Paulo Rocha[3] e Juliana Roman[4]

Professores da Graduação[1,2,3 e 4] e da Pós-Graduação[1 e 3], Biologia[1], Arquitetura e Urbanismo[2], Agronomia[3] e Fármacía[4], Programa de Pós-Graduação (PPG) em Ecologia[1 e 3], Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI/ Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910, Erechim – Rio Grande do Sul - E-mail: (emz@uricer.edu.br)

RESUMO

O ensino, considerando os diferentes níveis que o mesmo integra, apresenta amplas necessidades, mecanismos e práticas que estimulem o aprendizado. No entanto, é no ensino superior que as práticas pedagógicas tem se mostrado como um desafio. Isso porque, é necessário buscar didáticas inovadoras, que aproximem o futuro profissional da realidade do mercado de trabalho. Porém, as condições atuais exigem ampla multidisciplinaridade para uma melhor qualidade, uma vez que, a integração tronou-se uma necessidade para as comunidades deste século. Diante disso, o objetivo deste artigo é descrever sobre uma experiência de caso multidisciplinar e inovadora realizada durante o primeiro semestre, do ano de 2019, na Universidade Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), do Campus de Erechim. A metodologia do trabalho é de caráter descritivo, baseada na análise de dados primários. Os resultados do estudo evidenciam os desafios e as potencialidades do aprendizado multidisciplinar no ensino superior.

Palavras-chave: ensino superior; aprendizado; multidisciplinar, desafios.

INTRODUÇÃO

Atualmente os desafios em educação passam por recusar a mera função transmissora de saberes, para dar preferência ao modelo que valorize as interações, a inter e a transdisciplinaridade, os conhecimentos significativos, a fim de preparar para a autonomia.

Conforme pesquisa realizada pela *Oxford Economics*, os profissionais formados pelas universidades necessitam desenvolver novas competências, principalmente pelas novas necessidades dos futuros consumidores Entre essas competências destacam-se equilibrar pontos de vista opostos, senso de equipe, habilidade de ver o cenário como um todo, comunicação escrita e oral, cocriatividade, colaboração e habilidade de administrar equipes diversas (FONSECA, 2018).

Sendo assim, espera-se dos egressos dos cursos de graduação, além da capacidade de somar competências técnicas e humanas, também o trabalho em equipes multiprofissionais, a inovação e a consciência ambiental e ecológica.

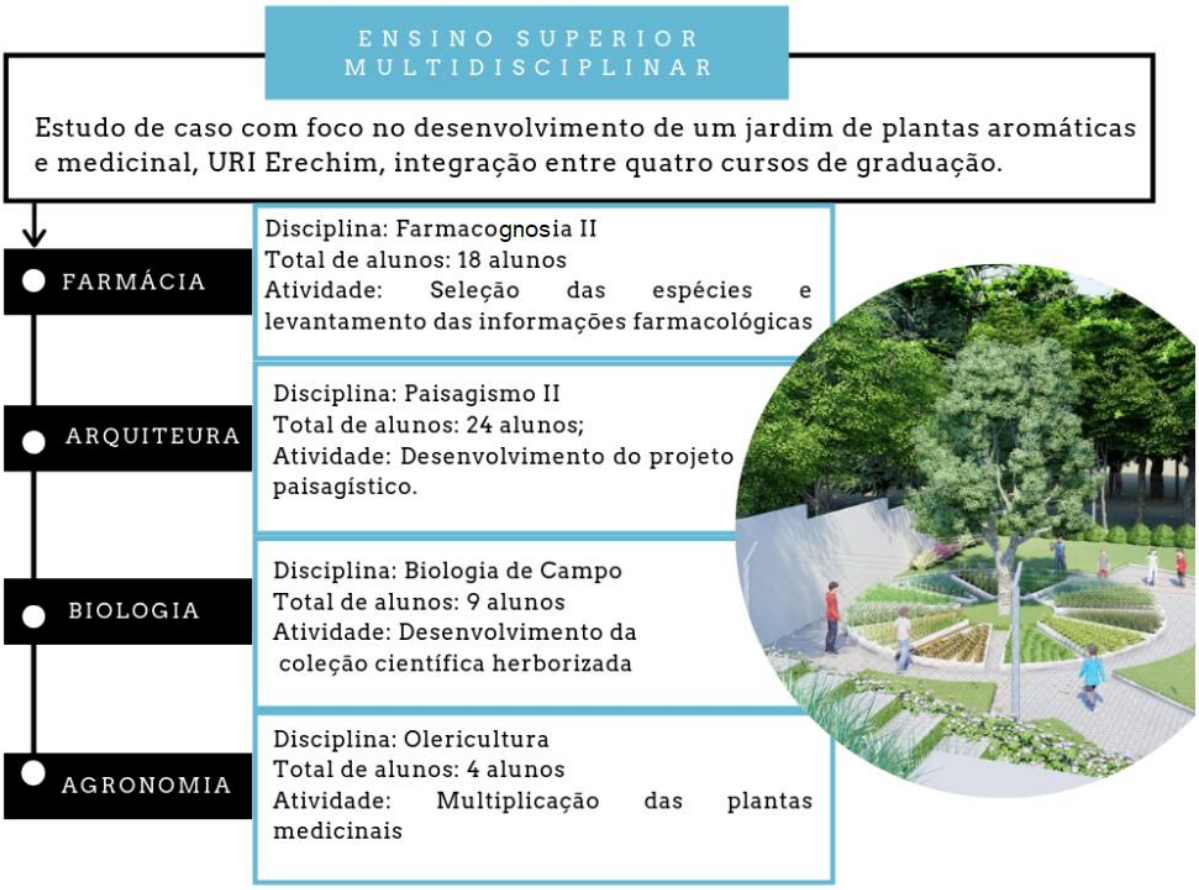
Para isso as instituições de ensino superior necessitam investir em metodologias atualizadas e inovadoras, visando garantir a qualificação profissional de seus universitários.

Assim, o objetivo deste artigo é descrever sobre uma experiência de caso multidisciplinar e inovador realizada durante o primeiro semestre, do ano de 2019, na Universidade Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), do Campus de Erechim.

MATERIAL E MÉTODOS

A Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Campus Erechim, está localizada ao norte do estado no Rio Grande do Sul, mais precisamente na região do Alto Uruguai, a instituição apresenta dentro do seu contexto histórico, meta, visão e valores diretrizes claras e que estimulam o desenvolvimento acadêmico e científico do discente. Diante, disso a pesquisa trata-se de um estudo de caso direcionado a praticas inovadores de ensino superior, a atividade é classificada como descritiva e desenvolveu um estudo de caso multidisciplinar, em uma área do Campus I da URI – Erechim. A Figura 1, a seguir, ilustra o desenho metodológico do presente trabalho.

Figura 1 - Desenho metodológico da pesquisa



Fonte: Autores (2019)

A dinâmica de multidisciplinariedade da URI, contou com a participação de quatro cursos de graduação - Arquitetura, Ciências Biológicas, Farmácia e Agronomia, totalizando 55 (cinquenta e cinco) acadêmicos. A ideia inicial da atividade (Jardim de plantas aromáticas e medicinais) foi discutida entre os professores das disciplinas de Paisagismo II, Biologia de campo, Farmacognosia II, Estágio em Agronomia. Os professores foram desafiados a propor em suas aulas uma metodologia inovadora que levasse a aquisição de competências durante a aprendizagem. Assim, cada grupo de acadêmico desempenhou uma atividade (conforme sua área especifica de formação), que amparou a atividade dos outros cursos, e tudo isso corroborou para o resultado final do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro das práticas inovadoras de educação no ensino superior, cada Curso desenvolveu suas atividades de modo ‘‘dinâmico’’, objetivando ao máximo o ensino diferenciado e com resultados de aprendizado prático do acadêmico. Isso porque, a realidade do mercado de trabalho atual exige dos futuros profissionais: capacidade de trabalho em equipe e multidisciplinariedade.

Nesse contexto, o curso da Farmácia, numa primeira etapa, selecionou as espécies medicinais e aromáticas que poderiam ser incluídas no Jardim a ser projetado. A metodologia foi do seminário dialogado onde se buscou incluir plantas nativas da região Norte do Rio Grande do Sul ou amplamente adaptadas no Brasil, que tivessem como características: vários ciclos de vida, alturas e portes diversos e que possuíssem substâncias com propriedades medicinais distribuídas em diferentes órgãos vegetais, como raiz, caule, folha, flores e frutos. O resultado foi uma lista de 51 plantas que os demais cursos receberam para dar andamento à proposta. Na segunda etapa, foi realizada pesquisa em

grupos para obtenção de informações farmacológicas, incluindo indicações, forma de preparo e posologia que passaria a compor o material informativo, posteriormente criado.

Após receber uma lista de plantas, previamente selecionada pelo curso da farmácia, o curso de arquitetura desenvolveu uma proposta em nível de anteprojeto paisagístico. Os acadêmicos da disciplina trabalharam de forma integrada no desenvolvimento da atividade. Os acadêmicas receberam como desafio de projeto: "pensar na revitalização de uma área interna do Campus I, da Universidade, direcionado à um espaço de jardim e plantas aromáticas. E, ainda, considerar a seleção das espécies (em mais de 90% do projeto) selecionadas pelo curso de Farmácia.

Durante o levantamento da área de estudo (Figuras 2), todos os acadêmicos do curso de Arquitetura e Urbanismo, trabalharam de forma conjunta. Em seguida, os acadêmicos desenvolveram de forma individual um poema de intenções de projeto para o jardim, os quais foram compartilhados com os colegas em uma leitura, em voz alta, durante uma aula da disciplina (Figura 3). Em seguida, se elencou todas as atividades que o projeto iria necessitar (desenhos, croquis, plantas baixas, cortes, orçamentos, entre outras) e se organizou de forma aleatória a divisão do grande grupo em grupos de trabalho menor.

Figura 2 – Acadêmicos realizando o levantamento da área de estudo

Fonte: Autores (2019)

Figura 3 – Acadêmicos com seus poemas expostos para a turma

Fonte: Autores (2019)

Ao longo do semestre o grande grupo foi apresentando suas propostas para a turma, realizando melhorias e vivenciando experiências do trabalho em equipe o qual foi considerado satisfatório – Figuras 4 e 5.

Figura 4 – Anteprojeto paisagístico, lateral de acesso à área de intervenção

Fonte: Autores (2019)

Figura 5 – Anteprojeto paisagístico do jardim de plantas aromáticas e medicinal do Campus I

Fonte: Autores (2019)

O curso de Ciências Biológicas organizou uma coleção científica herborizada com as 51 plantas listadas. Isso demandou o aprendizado da forma de coleta das espécies e herborização (conjunto de procedimentos de prensagem, secagem e preparação dos exemplares botânicos para inclusão em um herbário), além da correta identificação botânica. A coleção foi incorporada ao Herbário Pe. Balduíno Rambo da URI e os acadêmicos organizaram, complementarmente um catálogo com a descrição botânica de cada uma das 51 plantas, prancha ilustrativa da morfologia externa e fotografias.

O curso de Agronomia ficou responsável pelo estabelecimento e multiplicação das plantas medicinais. As plantas medicinais doadas pelos acadêmicos envolvidos no referido projeto, a medida que foram entregues as mesmas foram transferidas para sacolas de polietileno preto contendo substrato vegetal e transferidas para estufa (Figura 6 e 7). As plantas transplantadas serão regadas de modo a atender as necessidades hídricas. A medida que elas estiverem em porte adequado para multiplicação, elas serão usadas como planta matriz para a retirada de segmentos de ramos. O objetivo desta etapa de estabelecimento e multiplicação das plantas medicinais é poder fazer uso, no momento de implementação do projeto. Além disso, objetiva avaliar as formas de multiplicação vegetativa e testar métodos alternativos de controle de pragas e doenças (Figura 8 e 9).

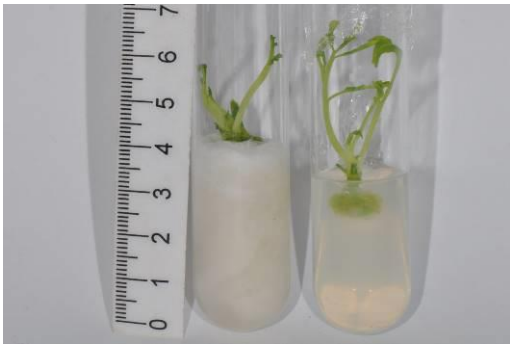
Figura 6 – Aspecto visual da muda de hortelã antes do transplante.

Fonte: Autores (2019)

Figura 7 – Aspecto visual da muda de hortelã estabelecida.

Fonte: Autores (2019)

Figura 8 – Aspecto visual da muda de arruda multiplicada *in vitro*.



Fonte: Autores (2019)

Figura 9 – Aspecto visual da muda de hortelã estabelecida *in vitro*.

Fonte: Autores (2019)

Ao final do semestre, no dia 06 de julho de 2019, os acadêmicos e docentes se reuniram em um seminário de apresentação das atividades realizadas e discussões gerais dos resultados obtidos (URI, 2019).

CONCLUSÕES

Durante o desenvolvimento da metodologia integradora proposta surgiu desafios como: os acadêmicos reconhecem a importância do trabalho multiprofissional, mas ainda preferem pensar sob a ótica da sua formação profissional e a necessidade de um maior número de encontros extra aula com todos os professores e acadêmicos envolvidos na atividade, a fim de que se possa, antes da apresentação final em seminário, aprimorar ideias e atividades desenvolvidas por cada curso. Por outro lado, pode-se destacar como pontos positivos a importância das disciplinas para o desenvolvimento das competências no egresso e a oportunidade de trabalhar na formação de competências transversais nos diferentes cursos, além do aumento da visibilidade de metodologias inovadoras na URI – campus de Erechim.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, B. F. Otimização de processos de fermentação alcoólica. Tese de Doutorado, Universidade Regional do Rio Grande do Norte, Açu, Brasil, 1999.

CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996, Recife. Anais eletrônicos... Recife: UFPe, 1996. Disponível em: <http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>. Acesso em: 21 jan. 1997.

DANTAS, S. G.; MAIA, B. F.; OLIVEIRA, R. N. Recentes avanços em processos de fermentação alcoólica. Revista Brasileira de Fermentação Alcoólica, v. 14, n. 2, p. 326-333, 2001.

EMBRAPA. Unidade de Apoio, Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária (São Carlos, SP). Paulo Estevão Cruvinel. Medidor digital multissensor de temperatura para solos. BR n. PI 8903105-9, 26 jun. 1989, 30 maio 1995.

FONSECA, Adriana. Estudo mapeia competências profissionais exigidas nos próximos anos. Valor Econômico. Disponível em: <http://www.valor.com.br/carreira/2759010/estudo-mapeia- competencias-profissionais-exigidas-nos-proximos-anos>. Acesso em: 20 out,. 2018.

PEREIRA, R. N.; SILVA, R. N. Recentes avanços em processos de fermentação alcoólica. Anais do XI Simpósio Nacional de Fermentações, São Carlos, v. 1, p. 483-489, 1996.

SILVA, R. M.; ALVES, R. N. Fermentação Alcoólica, Editora Novo Mundo, Brasil, 1997.

URI – UNIVERSIDADE REGINAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES, 2019. Prática inovadora multidisciplinar apresentada em seminário. Disponível em: <http://www.uricer.edu.br/site/informacao.php?pag_invoked=noticias_principal&id=8702>. Acesso em: 24 de jul. de 2019.

Ilex paraguariensis ST. HIL (ERVA-MATE) RECURSO NATURAL SUSTENTÁVEL, CENÁRIO CIENTÍFICO

Alice Teresa Valduga[1], Edivânia Navarini Bampi[2] e Janice Cominetti [1]

[1]PPG Ecologia – URI Erechim, C.P 743 – CEP 99700000 - Erechim – RS.
[2]Graduanda Ciências Biológicas – URI Erechim. E-mail: edivaninhabampi@hotmail.com.

RESUMO

Nos últimos vinte anos, a Ilex paraguariensis St. Hil, erva-mate, tem recebido atenção dos pesquisadores do Brasil e de outros países, com significativa pesquisa. O "estado da arte" ou "estado do conhecimento" de caráter bibliográfico, traz o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento. O estudo investigou, entre as espécies vegetais mais utilizadas em infusões, qual o cenário científico da espécie erva-mate. O estudo apresenta o número de teses de doutorado e dissertações de mestrado nos Programas de Pós-Graduação (PPG) do Brasil, bem como os artigos publicados em periódicos internacionais. A pesquisa foi efetuada na Web of Science e banco de dados da CAPES, utilizando-se palavras-chave. Constatou-se haver um número significativo de pesquisas em erva-mate, com ênfase a saúde. Entre as espécies mais estudadas, está o Coffea arabica, seguido pela Camellia sinensis, e a erva-mate somada a outras cinco espécies.

Palavras-chave: Ilex paraguariensis; Estado da arte; Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

A *Ilex paraguariensis* St. Hil pertence à família Aquifoliaceae, é uma espécie nativa subtropical do Brasil, Argentina e Paraguai, conhecida popularmente como erva-mate. A maior ocorrência (80%) pertence ao Brasil, onde é encontrada e cultivada nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, e em pouca quantidade no Mato Grosso do Sul, sendo o Paraná o maior produtor.

O cultivo e a produção de erva-mate são atividades econômicas importantes tanto para o Brasil, quanto para a Argentina (HALLOY e REID, 2003; ZANOELO, 2005). Nos últimos cinco anos, o Brasil produziu em torno de 400.000 toneladas anuais de produto seco (IBGE, 2017), seguido pela Argentina, a qual produziu aproximadamente 200.000 toneladas/ano (HECK e DE MEJIA, 2007; INYM,2019). A exploração da erva-mate auxilia no equilíbrio dos ecossistemas, ajudando a diversidade biológica (PASINATO, 2004). Porém, o ambiente e as condições climáticas podem interferir na composição química e no sabor da erva-mate, sendo a luminosidade um fator determinante (VALDUGA; FINZER; MOSELE, 2003). A erva-mate processada é consumida principalmente em infusões, quentes ou frias, no Brasil, Argentina e Uruguai (BRACESCO et al., 2011). O processamento de erva-mate é constituído pelas etapas de sapeco, secagem e trituração. Durante o processo a composição química da erva-mate pode sofrer alterações, assim como o tipo de cultivo, clima e condições agronômica (ESMELINDRO et al., 2002).

Numerosos compostos químicos ativos foram identificados na erva-mate, os quais são benéficos à saúde. O consumo da infusão da erva-mate (chimarrão), transporta compostos com ação antioxidante (BRAVO, GOYA, LECUMBERRI, 2014). As classes de compostos mais abundantes são, os polifenóis (ácido clorogênico, ácido cafeico, ácido 3,4- dicafeoilquínico, ácido 3,5-dicafeoilquínico) e as xantinas (cafeína e teobromina), seguidos por flavonoides (quercetina, caempferol e rutina); aminoácidos, minerais (P, Fe e Ca) e vitaminas (C, B1 e B2) (POMILIO, TRAJTEMBERG, VITALE, 2002; ZAPOROZHETS et al., 2004; CLIFFORD, 1990; CARDOZO-JÚNIOR et al., 2007). Acredita-se que devido à composição abundante de polifenóis, assim como observado na *Camellia sinensis*, a erva-mate pode consistir em um recurso viável para a elaboração de novos produtos, além do chimarrão e chás (DARTORA, 2014).

A erva-mate seca é comercializada em mais de 70 países ao redor do mundo (HALLOY e REID, 2003). Sua importância para o Sul do Brasil é relevante, onde 374 indústrias efetuam o

processamento, sendo 200 delas instaladas no Rio Grande do Sul, 100 no Paraná, 60 em Santa Catarina e 14 no Mato Grosso do Sul.

Hoje, o café está entre as bebidas farmacologicamente ativas mais amplamente consumidas. Assim como a *C. sinensis*, originária de regiões orientais e hoje cultivada e consumida em todo o mundo. Chás de *C. sinensis* estão cada vez mais populares devido ao seu sabor único e efeito antioxidante (VALDUGA et al., 2019), sendo amplamente estudada (PELUSO, SERAFINI, 2017).

A extração vegetal de erva-mate no Brasil é significativa quando comparada com outras culturas como açaí e castanha-do-pará, apresentando um cenário social, econômico e ambiental importante. Os produtos deste extrativismo estão ganhando novos mercados dia após dia (IBGE, 2017).

Neste sentido, o objetivo deste estudo consistiu em avaliar o estado da arte da pesquisa em erva-mate, como também compará-la com a produção científica das espécies vegetais mais consumidas na forma de infusão.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados da pesquisa foram obtidos na Web of Science, usando as palavras "chá verde", “chá preto", "chá branco", *Camellia sinensis*, “*Ilex paraguariensis* St. Hil”, “Yerba Mate”, “*Coffea arabica*”. E no banco de dados da CAPES, a busca foi efetuada com uso das palavras “*Ilex paraguariensis* St. Hil” e “erva-mate”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Investigando o estado da arte na pesquisa da erva-mate, verificou-se que o estudo da erva-mate nas universidades brasileiras teve o seu início no final da década de 80. As primeiras publicações científicas datam deste período, com pouca evolução nos 20 anos subsequentes. As pesquisas em erva-mate têm menos de 30 anos, porém o maior crescimento se deu nos últimos 15 anos, com aumento exponencial (Figura 1).

Várias áreas do conhecimento se dedicaram ao seu estudo da erva-mate nos PPG brasileiro, sendo a da saúde a mais investigada, seguida pela composição química (Figura 2).

Com relação aos Programas de Pós-Graduação no Brasil (PPG), dados obtidos no banco de teses da CAPES mostram, até o momento, 1834 investigações, sendo 1340 dissertações de mestrado e 494 teses de doutorado (Figura 3 e Figura 4).

Estudando a evolução das pesquisas de erva mate e outras espécies mais utilizadas na forma de infusão, constata-se que o café é a espécie que vem sendo mais estudada, com uma evolução sempre progressiva em torno dos anos. As publicações em periódicos com relação a *Camellia sinensis* estão representam 50% quando comparadas ao café (Figura 5).

À medida que a composição química e os benefícios à saúde das espécies vegetais utilizadas em infusão vão sendo conhecidas, o interesse comercial das mesmas aumenta. O café e a *C. sinensis* são bebidas mundialmente conhecidas. Com a evolução das pesquisas, outras espécies vãos e destacando e ganhando novos mercados, como é o caso da erva-mate.

Os estudos publicados em periódicos destas espécies juntas são muito inferiores aos estudos publicados com a *C. sinensis* (Figura 5).

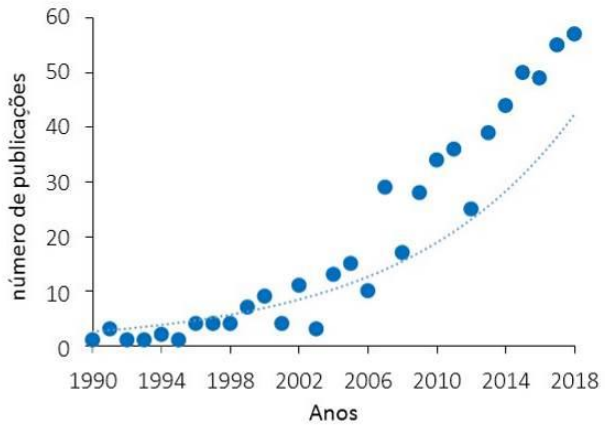


Figura 1 - Pesquisa realizada na base de dados Web of Science com as palavras-chave yerba mate e *Ilex paraguariensis* St. Hil.

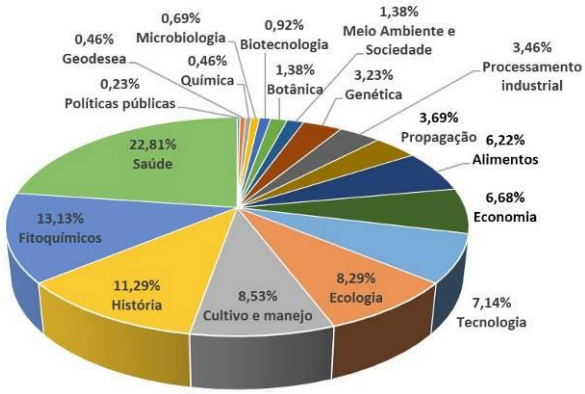


Figura 2 - A pesquisa de erva-mate nos PPG do Brasil, nas diferentes áreas.

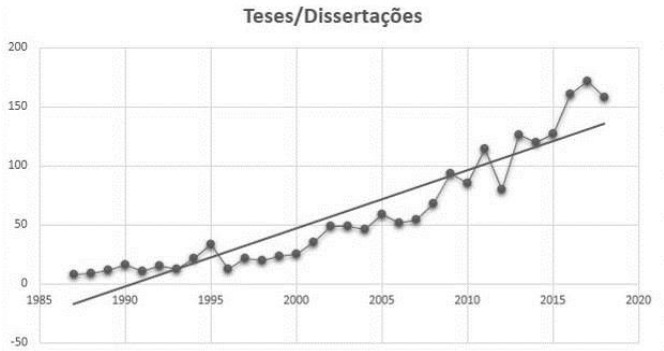


Figura 3 - Evolução de estudos em erva-mate nos PPG no Brasil.

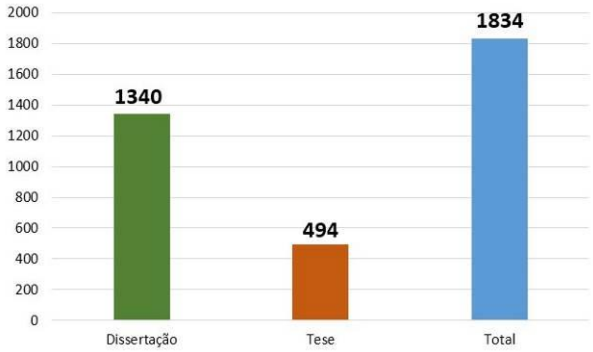
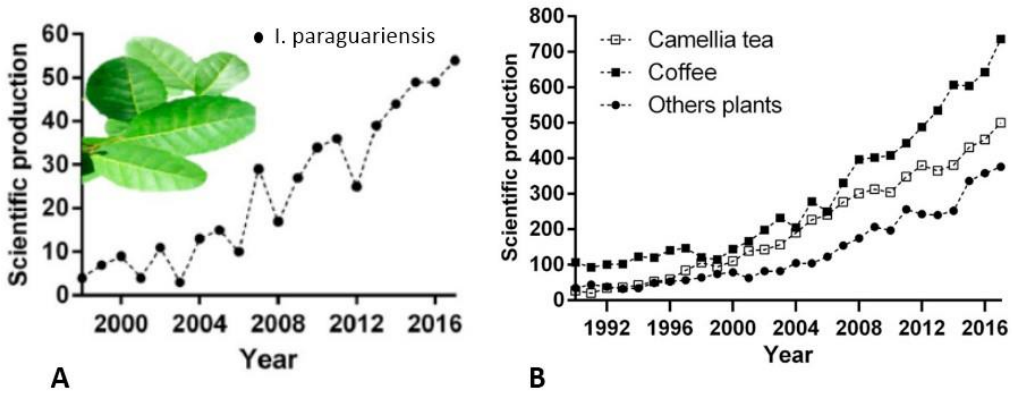


Figura 4 - Número de teses e dissertações dos PPG brasileiros.



Em A: *I. paraguariensis*.
Em B: as outras plantas juntas correspondem a camomila (*Matricaria chamomilla*), hortelã (*Mentha spicata*), capim cidreira (*Cymbopogon citratus*), hibisco (*Hibiscus* sp.) e funcho (*Foeniculum vulgare*).

Figura 5 - Comparativo entre o número de estudos publicados em periódicos, da *Ilex paraguariensis*, *Camellia sinensis* e *Coffea arabica*.

CONCLUSÕES

Entre as espécies vegetais com potencial de uso em bebidas e infusões, o café vem sendo o mais pesquisado, seguido da *C. sinensis*. As pesquisas em erva-mate estão tendo um crescimento exponencial, sendo a área da saúde a mais pesquisada. Os Programas de Pós-Graduação do Brasil têm desenvolvido inúmeros estudos com a espécie *Ilex paraguariensis*, porém o número de publicações em periódicos internacionais ainda é pequeno.

Agências de Fomento: CNPq, Sindimate RS.

REFERÊNCIAS

BRACESCO, N. et al. Recent advances on *Ilex paraguariensis* research: Mini review. Journal of Ethnopharmacology, v. 136, p. 378–384, 2011.
BRAVO, L. et al. Hypocholesterolaemic and antioxidant effects of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) in high-cholesterol fed rats. Fitoterapia, v. 92, p. 219-229, 2014.
CAPES. Catálogo de Teses e Dissertações. Brasil, 2016. Disponível em: < https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>. Acesso em: 24 jul. 2019.
CARDOSO-JÚNIOR, E. L. et al. Methylxanthines and phenolic compounds contents in mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) progenies grown in Brazil. Journal of Food Composition and Analysis, v. 20, p. 1-10, 2007.
CLIFFORD, M. N.; RAMIREZ-MARTINEZ, J. R. Chlorogenic acids and purine alkaloids contents on mate (*Ilex paraguariensis*) leaf and beverage. Food Chemistry, v.35, p. 13-21, 1990.
HECK, C. L.; de MEJIA, E. G. Yerba mate tea (*llex paraguariensis*): a comprehensive review on chemistry, health implications, and technological considerations. Journal of Food Science, v. 72, 138–151, 2007.
DARTORA, N. Caracterização estrutural de polissacarídeos de folhas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e suas propriedades biológicas. 2014. 152 f. Tese (Doutorado em Bioquímica) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
ESMELINDRO, M. C. et al. Caracterização físico-química da erva-mate: influência das etapas do processamento industrial. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 22, n. 2, p. 193-204, 2002.
HALLOY, S. R. P.; REID, J. B. Growing yerba mate. In: Use of climate, soil and crop information for identifying potential land use change in the Hokianga and Western Kaipara Region (Wratt D ed). Naiwa, Wellington, New Zealand, v. 11, p. 88-97, 2003.
IBGE. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. Brasil, 2017. Disponível em: < https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2017>. Acesso em: 24 jul. 2019.
INYM – Instituto Nacional de la Yerba Mate. Informe Mensual del Sector Yerbatero. Junio. Argentina, p. 1-7, 2019. Disponível em: <https://www.inym.org.ar/publicaciones/informe-del-sector-yerbatero/>. Acesso em: 24 jul. 2019.
PASINATO, R. Aspectos etnoentomologicos, socioeconômicos e ecológicos relacionados à cultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis*), no município de Lontra, Paraná, Brasil. 2004. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2004.
PELUSO, I; SERAFINI, M. Antioxidants from black and green tea: from dietary modulation of oxidative stress to pharmacological mechanisms. British journal of pharmacology, v. 174, n. 11, p. 1195-1208, 2017.
POMILIO, A. B.; TRAJTEMBERG, S.; VITALE, A. A. High-performance capillary electrophoresis analysis of Mate infusions prepared from stems and leaves of *Ilex paraguariensis* using automated micellar electro kinetic capillary chromatography. Phytochemical Analysis, v. 13, p. 235-241, 2002.
VALDUGA, A. T. et al. Chemistry, pharmacology and new trends in traditional functional and medicinal beverages. Food research international, v. 120, p. 478-503, 2019.
VALDUGA, A. T.; FINZER, J. R. D.; MOSELE, S. H. Processamento de erva-mate. Erechim: Edifapes, 2003. 182p.
ZANOELO, E. F. Equilibrium moisture for mate leaves. Biosystems Engineering, v. 92, p. 445–452, 2005.
ZAPOROZHETS, O. A. et al. A new test method for the evaluation of total antioxidant activity of herbal products. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 52, p. 21-25, 2004.

EFEITO REPELENTE DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Cinnamomum cassia* NO CONTROLE DE INSETOS EM GRÃOS ARMAZENADOS EM PLACAS

Marina Andreia de Souza[1], Bruna Maria Saorin Puton[3], Julia Lisboa Bernardi[2], Rogerio Luis Cansian[3] e Natalia Paroul[3]

[1]Engenharia de Alimentos; Universidade Regional Integrada do Ato Uruguai e das Missões, Av. sete de setembro, 1621, Caixa Postal-743; CEP-99709-910, Erechim/RS. E-mail – mariina.2010@hotmail.com
[2]Engenharia Quimica; Universidade Regional Integrada do Ato Uruguai e das Missões – URI Erechim.
[3]Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos; Universidade Regional Integrada do Ato Uruguai e das Missões – URI Erechim.

RESUMO

Devido o uso indiscriminado de agentes químicos e as perdas de grãos armazenados, faz-se necessário a busca de novos compostos no controle dos insetos. O controle destes insetos pode ser feito pelo uso de inseticidas naturais. Neste sentido, objetivou-se no presente trabalho avaliar o efeito repelente do óleo essencial de Cinnamomum cassia, no controle de Sitophilus zeamais. Os testes para a avaliação de repelência do óleo essencial ocorreram pelo método de arena, com duas placas sem óleo essencial e as outras duas placas em lados opostos com as concentrações das doses letais pré determinadas e uma placa central sem substrato alimentar. A partir dos resultados obtidos verificou-se que o óleo tem ação de repelência sobre os S. zeamais em todas as doses testadas, com correlação positiva entre as doses de óleo essencial e a atividade de repelência.

Palavras-chave: óleo essencial, *Sitophilus zeamais*, repelência.

INTRODUÇÃO

Atualmente o milho está presente na base alimentar dos seres humanos, seja consumido direto ou indiretamente (SILVA et al., 2007). O Brasil atualmente é o terceiro maior produtor de milho do mundo, tendo destaque na produção mundial de grãos (AGÊNCIA BRASIL, 2018). A cadeia produtiva do milho é um dos segmentos econômicos importantes do agronegócio brasileiro, sendo que a produção primária de milho corresponde aproximadamente a 37% do total de grãos produzidos no país, a produção brasileira de milho passou de 35.715,6 mil toneladas, na safra de 1997, para 66.530,6 mil toneladas, na safra de 2016, com aumento de 86,28% (CONAB, 2017).

O aumento da produção de milho está relacionado ao aumento da produtividade, e as tecnologias desencadeiam papel fundamental para o crescimento da produção do milho (HERRENDORF e SCHOELLMAN, 2015). Entretanto, apesar das novas tecnologias, o sistema de produção brasileiro apresenta índices elevados de perdas de qualidade de grãos (PALACIN et al., 2006). Diversos são os fatores responsáveis por perdas em grãos armazenados, dentre eles encontra-se a presença de insetos-pragas e fungos (HENNING, 2005).

Os agroquímicos são amplamente utilizados no controle de doenças e pragas na agricultura. Entretanto, estes insumos podem deixar resíduos tóxicos nos alimentos e no ambiente (BARNARD et al., 1997; ISMAN, 2000). Além disso, os insetos podem desenvolver resistência a estes produtos, levando-os a não terem mais o efeito desejado (BRENT et al., 1998).

Neste sentido, busca-se avaliar a possível ação repelente do óleo essencial de canela cássia (*Cinnamomum cassia*) como forma de controle do caruncho-do-milho (*Sitophilus zeamais*) em grãos armazenados para posterior produção alimentícia. Cabe ressaltar que existe uma lacuna na literatura, não tendo sido encontrado nenhum trabalho utilizando óleo essencial de *C. cassia*, no controle de *S. zeamais*.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a avaliação do efeito repelente, foi feita uma arena, com cinco placas plásticas circulares com 14,0 cm de diâmetro, 2,0 cm de altura e 153,9 cm^2, sendo a central interligada simetricamente com

as demais por mangueiras plásticas, dispostas diagonalmente (PROCÓPIO et al., 2003). Utilizou-se o delineamento experimental casualizado, com três repetições.

Nos recipientes, exceto na placa central, colocou-se 20 g de grãos de milho. Na placa central, foram liberados 50 insetos adultos, não sexados, e após 24 horas foi feita a contagem. Antes dos experimentos os insetos ficaram por 3 horas sem contato com o substrato alimentar (TAVARES; VENDRAMIM, 2005).

Em concomitante, nas duas placas em lados opostos foi testada a concentração determinada pelas doses letais calculadas pela avaliação inseticida sendo elas DL_{15}, DL_{30}, e DL_{50} e as outras duas placas ficaram como testemunhas (sem óleo essencial). Após 24 horas foi feita a contagem dos insetos presentes nas placas com o tratamento e nas placas testemunha.

Para comparar o grau de repelência dos diversos tratamentos, utilizou-se a Equação 1, onde se estabelece um Índice de Preferência indicado por Procópio et al. (2003):

$$\text{I.P.} = \frac{\text{\% de insetos no teste - \% de insetos na testemunha}}{\text{\% de insetos no teste + \% de insetos na testemunha}} \qquad (1)$$

Em que:

I.P.: -1,00 a -0,10 = Teste repelente; I.P.: -0,10 a +0,10 = Teste neutra; I.P.: +0,10 a +1,00 = Teste atraente.

As análises estatísticas de comparação entre os percentuais de insetos presentes no tratamento foram feitas por ANOVA seguida de teste de Tukey com 95% de confiança com auxílio do software SPSS student version e a correlação de Pearson entre as doses e os índices de preferência, no Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra a análise estatística com a comparação média de porcentagem dos insetos no tratamento com óleo essencial no teste de repelência. Observa-se que as doses de 6,88 e 26,52 µL/placa, com uma porcentagem de insetos no tratamento de 14,67% e 10,67%, onde as mesmas não se diferem estatisticamente usando a comparação de média pelo Teste de Tukey ($p>0,05$), com diferença apenas entre a maior e menor dose testada. Observa-se também que ocorre uma diminuição do percentual de insetos com o aumento das doses, sendo que 0,04 µL/cm^2 foi de 14,67% e a 0,34 µL/cm^2 foi de 4,0%.

Tabela 1: Ação de repelência óleo essencial de *C. cassia* sobre os *S. zeamais* no tratamento que contém óleo essencial.

Doses	% insetos no tratamento
0,34µL/cm^2 (52,86 µL/placa)	4,00 ±3,46^a
0,17µL/cm^2 (26,52 µL/placa)	10,67±2,31^{ab}
0,04µL/cm^2 (6,88 µL/placa)	14,67±3,06^b

*Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferenciam entre si pelo teste de Tukey ($p>0,05$).

Na Tabela 2 é possível observar os índices de preferência dos insetos em relação às doses usadas no teste. Onde a dose de 0,34 µL/cm^2 (52,86 µL/placa), foi há dose que proporcionou o maior I.P. que foi de -0,9 indicando que está dose têm a maior ação de repelência sobre os *S. zeamais*. As demais doses 0,17 µL/cm^2 (26,52 µL/placa) e 0,04 µL/cm^2 (6,88 µL/placa) tiveram ação de repelências, mas menores comparados com a de maior dose testada, no qual o I.P. das mesmas foi de -0,7 e -0,6.

Tabela 2: Relação Concentração testada e Índice de Preferencial dos Insetos *S. zeamais* sobre as concentrações testadas do óleo essencial de *C. cassia.*

Concentração	I.P *C. Cassia*
0,34µL/cm^2 (52,86 µL/placa)	-0,9
0,17µL/cm^2 (26,52 µL/placa)	-0,7
0,04µL/cm^2 (6,88 µL/placa)	-0,6

I.P.: onde -1,00 a -0,10 planta-teste repelente; I.P.: -0,10 a +0,10 planta-teste neutra; I.P.: +0,10 a +1,00 planta-teste atraente.

A correlação entre as concentrações testadas e os respectivos índices de preferência foi de 0,994, comprovando que o aumento de concentração do óleo essencial induz a um aumento da repelência de *S. zeamais* em grãos de milho armazenados.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos neste trabalho comprovou-se que o óleo essencial de *C. cassia* teve repelência sobre *S. zeamais* no bioensaio com arenas. Assim, possui ação de repelência em todas as doses letais testadas, com correlação positiva entre as doses avaliadas e o aumento da repelência.

Cabe ressaltar que até o momento não existem estudos relatando atividade de repelência para grãos armazenados, da espécie *Cinnamomum Cassia* e que esses resultados indicam perspectivas favoráveis para posterior uso dos óleos dessas plantas no controle de insetos e fungos na agricultura.

Agências de Fomento: CAPES, FAPERGS e CNPq.

REFERÊNCIAS

BARNARD, M.; PADGITT, M.; URI, N.D. Pesticide use and its measurement. International Pest Control, v. 39, p. 161-164, 1997.

BRENT, K.J.; HOLLOMON, D.W. Fungicide resistance: the assessment of risk. FRAC, Global Crop Protection Federation, Brussels, Monogroph, v. 2, p. 1-48, 1998.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento., 2017. Séries históricas de área plantada, produtividade e produção. Disponivel em: < http://www.CONAB.gov.br>. Acesso em: 01 agosto 2019.

ISMAN, M.B. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Protection, v. 19, p. 603–608, 2000.

HENNING, A. A. Patologia e tratamento de sementes: noções gerais. Londrina- PR, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA), 2005.

HERRENDORF B.; SCHOELLAN, T. Wages, human capital, and structural transformation. Arizona State University. Manuscript, 2014.

PALACIN, J. J. F.; LACERDA FILHO, A. F.; CECON, P. R.; MONTES, E. J. M. Determinação das isotermas de equilíbrio higroscópico de milho (*Zea mays* L.) nas espigas. Revista Brasileira de Armazenamento, v. 31, n. 2, p. 197-205, 2006.

PROCÓPIO, S.O. DE; VENDRAMIN, J.D.; RIBEIRO, J.I.JR.; SANTOS, J.B. DOS. Bioatividade de diversos pós de origem vegetal em relação *Sitophilus zeamais* MOST. (CLEOPTERA: Curculionidae). Ciência e Agrotecnologia, v. 6, p. 1231-1236, 2003.

SILVA, E. C.; MURAOKA, T.; MONTEIRO, R. O. C.; BUZETTI, S. Análise econômica da adubação nitrogenada no milho sob plantio direto em sucessão a plantas de cobertura em Latossolo Vermelho. Acta Scientiarum Agronomy, v., 29, n. 4, p. 445-452, 2007.

TOXICIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Cinnamomum cassia* SOBRE LARVAS DE *Artemia salina*

Julia Lisboa Bernardi[1], Bethina Pascuetti Tres[1], Andressa Denti[1], Marina Andreia Souza[2], Bruna Maria Saorin Puton[3], Ilizandra Aparecida Fernandes[3], Carolina Elisa Demaman Oro[3], Natalia Paroul[3] e Rogério Luis Cansian[3]

[1] Engenharia Química; Universidade Regional Integrada do Ato Uruguai e das Missões, Av. sete de setembro, 1621, Caixa Postal-743; CEP-99709-910, Erechim/RS. E-mail – julialisboabernardi@yahoo.com
[2] Engenharia de Alimentos; Universidade Regional Integrada do Ato Uruguai e das Missões – URI Erechim.
[3] Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos; Universidade Regional Integrada do Ato Uruguai e das Missões – URI Erechim.

RESUMO

O óleo essencial de Cinnamomum cassia obtido a partir da casca e de ramos jovens da planta, tem sido muito utilizado desde a antiguidade por suas propriedades antifúngicas, antibacterianas e antioxidantes. Entretanto, seu potencial como inseticida biológico ainda tem sido pouco estudado. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a toxicidade do óleo essencial de canela, bem como avaliar a toxicidade do seu composto majoritário isoladamente, sobre náuplios de Artemia salina. A partir da análise da composição química do óleo essencial de C. cassia, o composto majoritário encontrado foi o cinamaldeído (86,36%). O bioensaio de letalidade consistiu na exposição de náuplios de A. salina a diferentes concentrações de óleo durante 24 horas, em seguida determinou-se a dose letal mediana para 50% da população (DL_{50}). Como resultado, foi obtido a DL_{50} de 11,05 e 7,21 ppm, para o óleo essencial de C. cassia e para o cinamaldeído respectivamente.

Palavras-chave: Cinamaldeído; Bioensaio de Letalidade; Inseticidas Biológicos; Cinnamomum cassia.

INTRODUÇÃO

Os inseticidas são substâncias químicas naturais, sintéticas, ou de origem biológica que auxiliam no controle de insetos (WARE; WHITACRE, 2004). Em função dos problemas ambientais gerados pelo uso de inseticidas sintéticos, o número de estudos que buscam métodos alternativos seguros, que sejam menos agressivos a população e ao meio ambiente, além de viáveis e eficientes no controle de insetos tem tido um aumento significativo ao longo dos anos (OOTANI et al., 2011; BRAGA & VALLE, 2007).

Produtos de origem vegetal apresentam-se como uma alternativa para o controle de insetos, pois possuem menor toxicidade para o homem e maior biodegradabilidade comparados aos inseticidas sintéticos, além de uma série de bioativos químicos (OOTANI et al., 2011; MENDES, 2011).

Os óleos essenciais são compostos bioativos conceituados como misturas complexas de compostos químicos aromáticos voláteis, formados naturalmente por plantas aromáticas em seu metabolismo secundário. Como característica, os óleos essenciais possuem um forte odor e são conhecidos desde a antiguidade por suas propriedades medicinais e aromáticas, além de atividades antissépticas, bactericidas, virucidas, fungicidas e propriedades inseticidas (GONÇALVES et al., 2016; BUCHBAUER, 2010; CHAGAS, 2004).

Plantas possuem naturalmente capacidades bioativas contra inúmeros grupos de pragas, devido, em grande parte, ao seu desenvolvimento evolutivo, para própria defesa e em resposta a possíveis ataques, sendo assim, são fontes de compostos bioativos, que provém de seu metabolismo especializado (GONÇALVES et al., 2016).

A espécie *Cinnamomum cassia*, uma árvore perene pertencente à família Lauraceae, popularmente conhecida como canela aromática, canela-da-china ou simplesmente como *cassia*, possui odor aromático característico, e em virtude das suas propriedades organolépticas, é muito utilizada na indústria de alimentos, de perfumes e bebidas (BRASIL, 2010).

O óleo essencial de canela (*Cinnamomum cassia*) cujo composto majoritário é o cinamaldeído, composto parcialmente solúvel em água, responsável pelo sabor e odor da canela, é adquirido a partir da

casca e de ramos jovens da planta e tem sido muito utilizado na medicina por suas propriedades inseticidas, antifúngicas, antibacterianas e antioxidantes (GENG et al., 2011).

Compostos bioativos são quase sempre tóxicos em doses altas, dessa forma testes de toxicidade são realizados para analisar os efeitos tóxicos dos óleos essenciais nos sistemas biológicos e determinar a toxicidade relativa das substâncias. Muitos ensaios podem ser usados, como o bioensaio de letalidade para larvas de *Artemia salina* (VANIN et al., 2014). Seu cultivo se caracteriza por ser rápido e de baixo custo e de fácil manipulação utilizadas para detectar compostos bioativos em óleos (RABÊLO, 2010).
Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a toxicidade do óleo essencial *Cinnamomum cassia* e seu composto majoritário, o cinamaldeído, sobre larvas de *Artemia salina* visando à obtenção de inseticida biológico.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização Química do Óleo Essencial (*Cinnamomum cassia*)

A determinação dos compostos do óleo essencial foi feita por cromatografia gasosa, acoplada à espectrometria de massas (CG-EM) (Shimadzu, Modelo QP 5050A). As amostras foram preparadas em uma concentração de 50.000 ppm com diclorometano. O método utilizado na cromatografia foi com split 1:20, em coluna DB5, fluxo de 1mL/min, injetor de 250 ºC e interface de 250 ºC, com um detector de 1,6 Kv e um corte de solvente em 3,5 minutos. Com um tempo inicial de 40 ºC por 3 minutos, aumentando 3 ºC por minuto até atingir 180 ºC, depois 20 ºC por minuto até atingir 230 ºC por 5 min. Utilizou-se a biblioteca do equipamento (Wiley).

Toxicidade do óleo essencial e seu composto majoritário

Para a avaliação da toxicidade do óleo essencial e do seu composto majoritário (cinamaldeído) foram conduzidos bioensaios de letalidade para larvas de *Artemia salina.* A metodologia aplicada foi a descrita por Meyer et al. (1982) com algumas modificações (CANSIAN et al., 2017). Para eclosão, os cistos de *Artemia salina* foram colocados em um recipiente com solução salina artificial (10g de sal marinho/1 litro de água destilada/0,7g de bicarbonato de sódio) com iluminação artificial, sob aeração e controle da temperatura (25-30 °C) e após 24 horas de incubação, as larvas foram retiradas para o ensaio por sucção com o auxílio de uma pipeta. Após o período de incubação, os organismos-testes (náuplios de *Artemia salina*) foram expostos a diferentes concentrações do produto teste (óleo essencial de *Cinnamomum cassia* comercial e cinamaldeído também adquirido comercialmente) + 2% DMSO, por 24 horas em placas de petri, cada uma contendo pelo menos 50 náuplios de *Artemia salina*, cada concentração em triplicata constituindo um ensaio.

Após 24 h de exposição, a contagem de náuplios vivos e mortos foi realizada, e a viabilidade dos náuplios foi estimada com base na motilidade dos mesmos, observados próximos a uma fonte luminosa por 10 segundos. Só foram considerados válidos os testes nos quais o controle apresentasse uma mortalidade igual ou inferior a 10% da população. Os resultados foram submetidos a tratamento estatístico utilizando regressão linear, o qual fornece os valores de DL_{50}. A toxicidade frente aos náuplios de *Artemia salina* foi determinada através da dose letal mediana (DL_{50}), calculada a partir da equação da reta de mortalidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização Química do Óleo Essencial (*Cinnamomum cassia*)

A Figura 1 apresenta o perfil cromatográfico do óleo essencial de canela, obtido por CG-EM e a Tabela 1 apresenta a composição química do óleo essencial de canela.

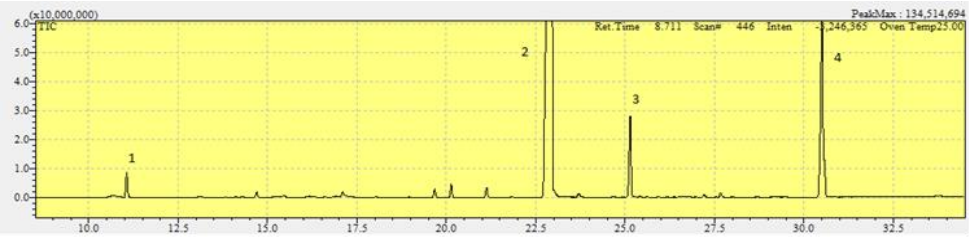


Figura 1. Cromatograma do óleo essencial de canela (*Cinnamomum cassia).*

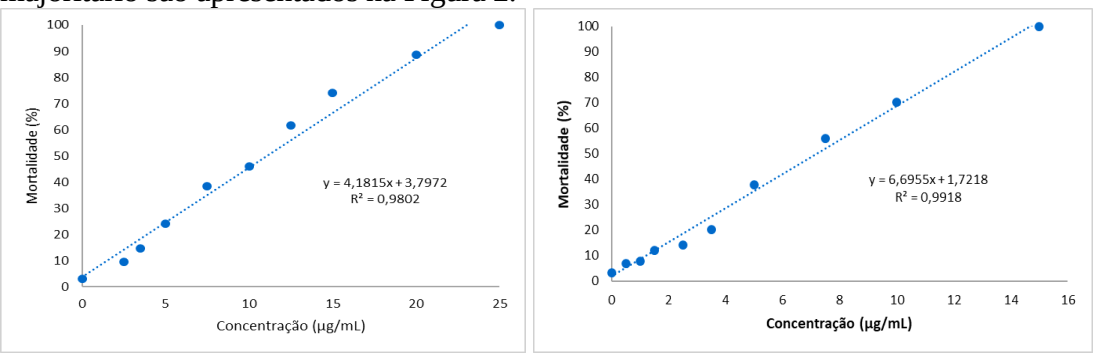
Tabela 1. Composição química do óleo essencial de canela.

Número	Composto	Área (%)
1	Benzaldeído	1,14
2	Cinamaldeído	86,36
3	Acetil Cinamato	2,58
4	Metil Cinamato	9,92
TOTAL		100%

De acordo com Marco et al. (2007) diferenças na composição química de óleos essenciais extraídos de plantas da mesma espécie são comuns e dependem de alguns fatores (época, lugar da coleta, espaçamento entre as plantas, altura em que são cortadas e pH do solo), entre outros.

Toxicidade do óleo essencial e seu composto majoritário

Os resultados relacionados com a toxicidade do óleo essencial de canela e seu composto majoritário são apresentados na Figura 2.



(A) (B)

Figura 2: Percentual de mortalidade de *Artemia salina* em relação a diferentes concentrações do óleo essencial de canela (A) e seu composto majoritário (cinamaldeído) (B).

Observou-se que a percentagem de morte aumenta conforme a concentração atingindo o percentual máximo de mortalidade (100%) para a concentração de 25 µg/mL e 15 µg/mL para o óleo essencial de canela e para o seu composto majoritário, respectivamente. Na ausência do óleo essencial foi observada mortalidade inferior a 10% (branco) considerada como morte natural devido à falta de alimentação. A dose letal mediana (DL_{50}) é a dose necessária de uma dada substância para matar 50% da população teste e segundo Meyer et al. (1982) são consideradas bioativas/ tóxicas substâncias que apresentam DL_{50} abaixo de 1000 ppm (µg/mL) em *Artêmia Salina.* Utilizando as equações das retas encontrou-se o seguinte valor para a DL_{50} = 11,05 µg/mL para o óleo essencial de canela e DL_{50} = 7,21 µg/mL para o cinamaldeído.

Mendes (2011), em seus estudos sobre atividade larvicida do óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum* Breyn frente a larvas de *Aedes aegypti*, obteve uma DL_{50}= 56,49 ppm, valor superior ao encontrado nos testes com o óleo essencial de *Cinnamomun cassia* e seu composto majoritário, que

apresentam uma DL_{50}= 11,05 e 7,21 ppm respectivamente, indicando assim, que ambos os compostos testados possuem uma alta toxicidade.

CONCLUSÕES

No óleo essencial de canela (*C. cassia*), o composto majoritário encontrado foi o cinamaldeído (86,36%). As baixas concentrações para percentual máximo de letalidade e baixas DL_{50} do óleo essencial de *Cinnamomun cassia* e do composto majoritário cinamaldeído indicam alta toxicidade de ambos. A maior toxicidade do cinamaldeído em relação ao óleo essencial confirma ser este o composto com principal ação presente no óleo essencial. A alta toxicidade destes indica que ambos têm potencial para ser utilizados como matéria prima na elaboração de inseticidas biológicos, embora necessitando de avaliações específicas para este propósito.

Agências de Fomento: Capes; CNPq, FAPERGS e Uri Erechim.

REFERÊNCIAS

BRAGA, I.A. VALLE, D. (2007). *Aedes aegypti*: inseticidas, mecanismos de ação e resistência. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 16, n. 4, p. 279-293, 2007.

BRASIL. Ministérios da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA). Consolidado de normas da COFID, 2010.

BUCHBAUER, G. Handbook of Essential Oils: Science, Technology and Applications. BASER, KHC e BUCHBAUER, G. *CRC Press.* Taylor e Francys: London. p. 235-280, 2010.

CANSIAN, R.L. et al. Toxicity of clove essential oil and its ester eugenyl acetate against *Artemia salina*. Brazilian Journal of Biology, v. 77, n. 1, p. 155-161, 2017.

CHAGAS, A.C.S. Controle de parasitos utilizando extratos vegetais. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v.13, n. 1, p. 156-160, 2004.

GENG, S.; CUI, Z.; HUANG,X. CHEN, Y. XU, D. XIONG, P. Variations in essential oil yield and composition during *Cinnamomum cassia* bark growth. Industrial Crops and Products, v. 33, n. 1, p. 248-252, 2011.

GONÇALVES, V. M. et al. Potencial de plantas acaricidas no controle de carrapatos *Rhipicephalus* (Boophilus) *microplus*. Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública, v. 3, n. 1, p. 014-022, 2016.

MARCO, C. A.; INNECCO, R.; MATTOS, S.H; BORGES, N.S.S.; NAGAO, E.O. Características do óleo essencial de capim-citronela em função de espaçamento, altura e época de corte. Horticultura Brasileira, v.25, p.429-432, 2007.

MENDES, L. S. S. Estudo químico e atividade larvicida frente ao *Aedes aegypti* do óleo essencial das folhas de *Cinnamomun zeylanicum* Breyn (Canela). Dissertação de Mestrado em Química. Programa de pós-graduação em química, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2011.

MEYER, B.N. et al. Brine Shrimp: A Convenient general bioassay for active plant constituents. Journal of Medicinal Plant Research, v.45, p. 31-34, 1982.

OOTANI, M. A; AGUIAR, R. W. S; MELLO, A. V; DIDONET, J.; PORTELLA, A. C. F; NASCIMENTO, I. R (2011). Toxicity of essential oils of eucalyptus and citronella on *Sitophilus zeamais* Motschulsky *(*coleoptera: curculionidae*).* Bioscience Journal, v. 27, n. 4, p. 609-618.

RABÊLO, W. F. Caracterização química, toxicidade e avaliação da atividade antibacteriana do óleo essencial do cravo da índia *(syzygium aromaticum*). Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimentos, PPG EAL, URI Erechim, 2010

VANIN, A., ORLANDO, T., PIAZZA, S.P., PUTON, B.M., CANSIAN, R.L., OLIVEIRA, D. and PAROUL, N. Antimicrobial and antioxidant activities of clove essential oil and eugenyl acetate produced by enzymatic esterification. Applied Biochemistry and Biotechnology, v. 174, n. 4, p. 1286-1298, 2014.

WARE, G. W.; WHITACRE, D. M. An introduction to insecticides. (4th edition). In: WARE, G. W. (Ed.). The pesticide book, 2004.

CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Cinnamomum cassia* E DO TRANS-CINAMALDEÍDO

Nicole Deitos[1]; Rafaela França[1]; Andressa Franco Denti[2]*; Carolina Elisa Demaman Oro[3]; Bruna Maria Saorin Puton[3]; Rogério Marcos Dallago[3] e Rogério Luis Cansian[3]

[1]Bolsista de Iniciação Científica Ensino Médio (PIBIC-EM/CNPq), Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910, Erechim - RS
[2]Engenharia Química, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim. E-mail: (andressa.franco98@hotmail.com)
[3]Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim.

RESUMO

As plantas aromáticas e seus óleos essenciais possuem um grande potencial, como agentes biológicos ativos, sendo fontes para compostos antioxidantes e antibacterianos. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antioxidante e concentração inibitória mínima (CIM) do óleo essencial comercial de C. cassia e do trans-cinamaldeído. A atividade antioxidante foi obtida pela medida da extinção da absorção do DPPH• em 515 nm. A CIM foi realizada a partir de microdiluições em caldo sobre dez bactérias. A atividade antioxidante do óleo essencial de C. cassia apresentou um baixo valor de IC50 (8,2 mg.mL-1), já o trans-cinamaldeído não apresentou atividade antioxidante. Na determinação da CIM, o trans-cinamaldeído apresentou inibição forte contra 5 bactérias, enquanto que o óleo essencial de C. cassia apresentou inibição forte apenas contra duas bactérias. Os resultados indicam que o óleo essencial de C. cassia e o trans-cinamaldeído podem ser uma alternativa para a inibição de bactérias.
Palavras-chave: canela, antibacteriano, IC50.

INTRODUÇÃO

Os óleos essenciais são definidos como uma mistura complexa de compostos voláteis originados no metabolismo secundário de plantas, sendo responsáveis pela fragrância e pelas propriedades biológicas de plantas aromáticas e medicinais (KALEMBA; KUNICKA, 2003). Dessa forma, o uso de óleos essenciais pode ser considerado uma fonte de agentes antioxidantes e antimicrobianos naturais.

A espécie *Cinnamomum cassia*, conhecida popularmente como canela-da-china, pertence à família Lauraceae, sendo originária do continente asiático (OOI et al., 2006). O componente principal de seu óleo essencial é o trans-cinamaldeído, representando cerca de 60 a 75% da composição total do óleo essencial (FIGUEIREDO et al., 2017). Estudos relataram a *C. cassia* como antibacteriana e antifúngica (OOI et al., 2003; KOCEVSKI et al. 2013; PEKMEZOVIC et al., 2015).

Nesse sentido, buscando novas alternativas de antioxidantes e antibacterianos naturais, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial antioxidante e a concentração inibitória mínima (CIM) do óleo essencial comercial de *C. cassia* e de seu componente majoritário, o trans-cinamaldeído.

MATERIAL E MÉTODOS

Determinação da atividade antioxidante pelo método DPPH•

A determinação da atividade antioxidante do óleo essencial comercial de *C. cassia* (Ferquima) e do trans-cinamaldeído (Sigma-Aldrich) foi realizada em triplicata, em equipamento espectrofotômetro UV-Visível (Pró-Analise®, UV-1600). A metodologia da atividade antioxidante foi fundamentada na medida da extinção da absorção do radical 2,2-difenil-1-picril hidrazil (DPPH·) (Sigma-aldrich) em 515 nm.

A técnica constituiu na incubação por 30 minutos de 500 µL de uma solução etanólica de DPPH· 0,1 mM com 500 µL de soluções contendo concentrações crescentes de amostra diluídas em álcool etílico (99,5%; Dinâmica). A solução controle foi obtida com 500 µL da solução de DPPH· e

500 µL de álcool etílico. Para o "branco" foi utilizado somente álcool etílico. A atividade de captura de radicais pelas amostras foi expressa como percentual de inibição de DPPH• e calculada a partir da Equação 1.

$$AA\% = \frac{100-[(Abs.amostra - Abs.branco)*100]}{Abs.controle} \quad (1)$$

Após a avaliação da faixa de concentração ideal, calculou-se a concentração de amostra necessária para capturar 50% do radical livre DPPH• (IC_{50}) por análise de regressão linear (NEGRI; POSSAMAI; NAKASHIMA, 2009).

Determinação da concentração inibitória mínima

Para os testes de concentração inibitória mínima (CIM) as dez cepas selecionadas foram crescidas previamente em meio Luria Bertani (LB) (10 $g.L^{-1}$ de triptona (Acumedia), 5 $g.L^{-1}$ de extrato de levedura (Hymedia) e 5 $g.L^{-1}$ de NaCl (Dinâmica)) durante 24 h a 36±1 ºC em estufa bacteriológica (J.PROLAB, JP 101), correspondendo a aproximadamente 10^8 $células.mL^{-1}$.

O teste consistiu em microdiluições seriadas em triplicata com caldo LB e 1% de dimetilsulfóxico em microplacas de 96 poços até a obtenção das concentrações desejadas. Em seguida, inoculou-se 10 µL de bactéria, efetuou-se a leitura (0 h) em leitor de microplaca (Bio Tek Instruments, EL 800), no comprimento de onda de 490 nm, e incubou-se a microplaca por 24 h a 36 ± 1 ºC em estufa bacteriológica.

Após esse período realizou-se a leitura (24 h) da microplaca em leitor microplaca e averiguou-se a diferença da densidade da turbidez provocada pelo crescimento microbiano após 24 h de incubação. A CIM foi definida como a menor concentração de amostra em $mg.mL^{-1}$, capaz de inibir o crescimento microbiano.

Os valores médios de CIM foram analisados estatisticamente por Análise de Variância (ANOVA), seguida do teste t de student ($p<0,05$), usando o programa SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A determinação da IC_{50} foi realizada através do ajuste dos dados de atividade antioxidante no gráfico de regressão linear (Figura 1), onde obteve-se a equação da reta do óleo essencial comercial de *C. cassia*.

A análise dos resultados mostrou que a correlação entre a atividade antioxidante (%) e a concentração de óleo essencial comercial de *C. cassia* resultou na equação da reta $y = 5,3519x + 6,3737$, com $R_2 = 0,9376$, fornecendo uma IC_{50} de 8,2 ± 0,3 $mg.mL^{-1}$, sendo uma atividade antioxidante considerada baixa, pois quanto menor o valor de IC_{50} maior a atividade antioxidante da amostra (ARBOS; STEVANI; CASTANHA, 2013).

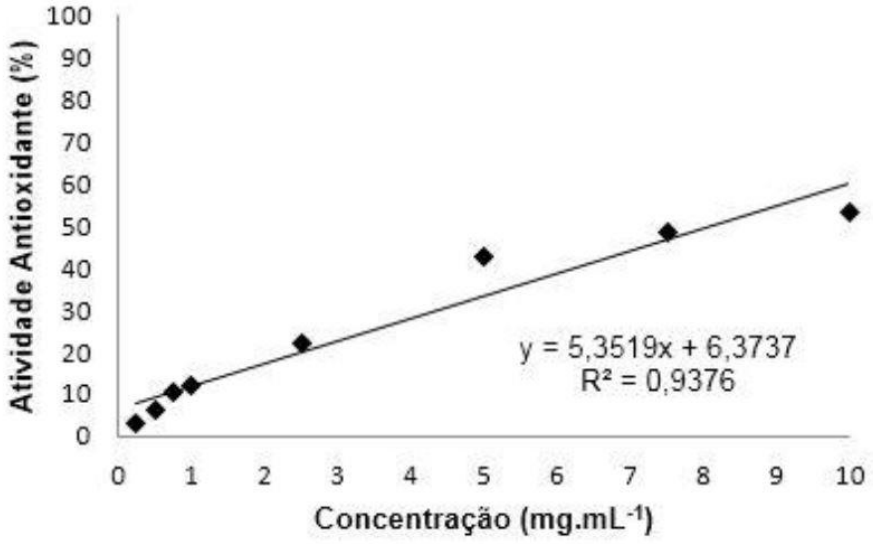


Figura 1 – Regressão linear para determinação do IC_{50} do óleo essencial comercial de *C. cassia*.

Andrade et al. (2012) avaliaram em seu estudo os óleos essenciais de algumas plantas, entre elas *Cinnamomum zeylanicum*, cujo componente majoritário identificado foi o trans-cinamaldeído (77,72%), e não obervaram atividade antioxidante pelo método de DPPH· nas concentrações de 0,005 a 0,5 $mg.mL^{-1}$.

O trans-cinamaldeído não apresentou atividade antioxidante pelo método de DPPH, este composto pode chegar a 85% da composição do óleo essencial de *C. cassia* (OOI et al., 2006), o que pode sugerir uma explicação para a baixa atividade antioxidante encontrada no óleo essencial de *C. cassia*.

Os resultados da concentração inibitória mínima (CIM) do óleo essencial de *C. cássia* e do trans-cinamaldeído estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 - Avaliação da concentração inibitória mínima do óleo essencial de *C. cassia* e do trans-cinamaldeído.

		Óleo essencial de *C. cassia*	**Trans-cinamaldeído**
Gram positivas	ATCC*	($mg.mL^{-1}$)	($mg.mL^{-1}$)
L. monocytogenes	7644	0,94	0,94
S. aureus	25923	0,94	0,47
B. subtilis	6633	0,63	0,47
S. mutans	25175	0,94	0,23
E. faecalis	29212	0,94	0,47
Média		0,88ª ± 0,14	0,52ª ± 0,26
Gram negativas	ATCC*	($mg.mL^{-1}$)	($mg.mL^{-1}$)
E. coli	25922	0,23	0,16
S. choleraesuis	10708	0,94	0,94
K. pneumoniae	10031	0,31	0,63
P. aeruginosa	27853	0,94	0,63
P. mirabilis	25933	0,94	0,63
Média		0,67ª ± 0,37	0,60ª ± 0,28

*ATCC: American Type Culture Collection (USA).
Médias ± desvio padrão seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo teste t de student ($p<0,05$).

Observa-se que a bactéria mais sensível ao óleo essencial de *C. cassia* foi *E. coli* (0,23 $mg.mL^{-1}$), seguida de *K. pneumoniae*, que apresentou a CIM de 0,31 $mg.mL^{-1}$ e *B. subtilis*, que apresentou a CIM de 0,63 $mg.mL^{-1}$, para as demais bactérias a CIM foi de 0,94 $mg.mL^{-1}$.

O óleo essencial de *C. cassia* e o trans-cinamaldeído não apresentaram diferença significativa entre as bactérias Gram negativas e Gram positivas pelo teste t de student ($p<0,05$).

Segundo a classificação estabelecida por Duarte et al. (2005) para a atividade antimicrobiana de derivados vegetais, a CIM é considerada forte até 0,5 $mg.mL^{-1}$, moderada de 0,6 a 1,5 $mg.mL^{-1}$ e fraca acima de 1,6 $mg.mL^{-1}$. O óleo essencial de *C. cassia* apresentou inibição forte contra *E. coli* e *K. pneumoniae*. Já para as demais bactérias a inibição apresentada foi moderada.

O trans-cinamaldeído apresentou inibição moderada para *L. monocytogenes K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *P. mirabilis* e *S. choleraesuis*, já para as demais bactérias a inibição foi forte (Duarte et al., 2005). A bactéria mais sensível ao composto foi *E. coli*. Para todas as bactérias, exceto *K. pneumoniae*, o trans-cinamaldeído mostrou igual ou maior inibição que o óleo essencial de *C. cassia*.

Ooi et al. (2003) em seu estudo avaliou a CIM do óleo essencial de *C. cassia* e do trans-cinamaldeído, obtendo valores próximos aos encontrados nesse estudo. Para *S. aureus* e *Enterobacter* sp. o óleo essencial mostrou uma CIM de 0,6 $mg.mL^{-1}$ e o trans-cinamaldeído um valor de 0,25 $mg.mL^{-1}$, para *P. aeruginosa* e *E coli*, tanto o óleo essencial quanto o cinamaldeído forneceram uma CIM de 0,3 $mg.mL^{-1}$, para *Salmonella typhimurium* o óleo essencial forneceu o valor de 0,3 $mg.mL^{-1}$ e 0,2 $mg.mL^{-1}$ para o cinamaldeído e para *Proteus vulgaris* o valor de CIM para o óleo essencial e para o cinamaldeído foram de 0,25 e 0,15 $mg.mL^{-1}$, respectivamente.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos pode-se considerar que o óleo essencial de *C. cassia* e o trans-cinamaldeído não possuem potencial antioxidante, porém ambos são uma alternativa no controle do crescimento de bactérias. Além disso, os valores obtidos para ambos compostos sugerem que a atividade antibacteriana do óleo essencial de *C. cassia* deve-se ao trans-cinamaldeído.

Agências de Fomento: Capes, CNPq, FAPERGS e URI Erechim.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. A. et al. Óleos essenciais de *Cymbopogon nardus*, *Cinnamomum zeylanicum* e *Zingiber officinale*: composição, atividades antioxidante e antibacteriana. Revista Ciência Agronômica, v. 43, n. 2, p. 399-408, 2012.

ARBOS, K. A.; STEVANI, P. C.; CASTANHA, R. F. Atividade antimicrobiana, antioxidante e teor de compostos fenólicos em casca e amêndoa de frutos de manga. Revista Ceres, v. 60, n. 2, p. 161-165, 2013.

DUARTE, M. C. T. et al. Anti-*Candida* activity of Brazilian medicinal plants. Journal of Ethnopharmacology, v. 97, n. 2, p. 305-311, 2005.

FIGUEIREDO, C. S. S. S et al. Óleo essencial da canela (Cinamaldeído) e suas aplicações biológicas. Revista de Investigação Biomédica, v. 9, n. 2, p. 192-197, 2017.

KALEMBA, D.; KUNICKA, A. Antibacterial and antifungal properties of essential oils. Current Medicinal Chemistry, v. 10, n. 10, p. 813–829, 2003.

KOCEVSKI, D. et al. Antifungal effect of *Allium tuberosum*, *Cinnamomum cassia* and *Pogostemon cablin* essential oils and their components against population of *Aspergillus* species. Journal of Food Science, v. 78, n. 5, p. M731–M737, 2013.

NEGRI, M. L. S.; POSSAMAI, J. C.; NAKASHIMA, P. Atividade antioxidante das folhas de espinheira-santa - *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss., secas em diferentes temperaturas. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 19, n. 2B, p. 553- 556, 2009.

OOI, L. S. M. et al. Antimicrobial activities of cinnamon oil and cinnamaldehyde from the chinese medicinal herb *Cinnamomum cassia* Blume. The American Journal of Chinese Medicine, v. 34, n. 03, p. 511–522, 2006.

PEKMEZOVIC, M. Development of kinetic model for testing antifungal effect of *Thymusvulgaris* L. and *Cinnamomum cassia* L. essential oils on *Aspergillus flavus* spores and application for optimization of synergistic effect. Biochemical Engineering Journal, v. 99, p. 131–137, 2015.

O INSETICIDA DIFLUCHEM ALTERA A MORFOLOGIA DO ORGANISMO MODELO *Artemia salina* (LEACH, 1819)

Mônica Demarco[1], Bianca Rosa Gasparin[2] e Albanin Aparecida Mielnickzi Pereira[3]

[1]Aluno de Graduação, Curso Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões- Campus Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 Erechim - RS - E-mail: monikdemarco@hotmail.com
[2]Curso Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões- Campus Erechim
[3]Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões- Campus Erechim

RESUMO

Inseticidas são agrotóxicos que combatem insetos adultos, larvas ou ovos. O Difluchem 240 SC (HELM) é um inseticida do grupo das Benzoiluréia. É considerado um inseticida fisiológico de baixa toxicidade para organismos não alvo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do Difluchem sobre a sobrevivência e morfologia de Artemia salina. Os organismos foram cultivados em laboratório e tratados com diferentes concentrações de Difluchem, (24 horas). A análise de sobrevivência foi realizada com base na motilidade dos nauplios. A avaliação de morfologia foi baseada em quatro características (presença de olho, cor, assimetria do abdômen e do tubo digestivo), além de considerar o número total de indivíduos alterados dentro do grupo amostral. Os resultados mostraram que a mortalidade de A. salina aumentou de maneira logarítmica em função da concentração de Difluchem, com DL50 estimada em 190,07µg/L. Além disso, o inseticida aumentou o número de alterações morfológicas no organismo nas duas concentrações avaliadas neste estudo.
Palavras-chave: *Artemia salina*, mortalidade, alteração morfológica, Diflubenzuron.

INTRODUÇÃO

Apesar da agricultura ser praticada há séculos pela humanidade, o uso de agrotóxicos para o controle de pragas e plantas se intensificou há pouco mais de meio século, sendo que o Brasil está em primeiro lugar no ranking dos países que mais utilizam agrotóxicos nas plantações (LONDRES, 2011). Desta forma, com a expansão das áreas agrícolas houve um aumento dos impactos causados pelo uso de agrotóxicos no solo, ar, águas, seres humanos e animais (ISMAEL, et al. 2015).

Sabe-se que os agrotóxicos podem causar efeitos adversos em organismos não-alvo, como também, podem ser bioacumulados em organismos expostos e assim causar impactos tanto em níveis moleculares quanto em níveis de comunidades e ecossistemas (SOUZA FILHO; AGUIAR; BARBOSA,2017).

Os inseticidas são agrotóxicos cuja finalidade é combater insetos adultos ou em seus estágios de larva ou ovos (REGO, 2015). O grupo químico Benzoiluréia inclui inseticidas que inibem a síntese de quitina, impedindo o crescimento e causando malformação no exoesqueleto, podendo ainda causar a esterilidade em adultos (AZEVEDO; MEYER, 2017). Neste grupo encontra-se o DIFLUCHEM 240 SC (HELM), um inseticida fisiológico, tendo como principio ativo o Diflubenzuron, que atua por contato e ingestão. O Diflubenzuron é um inseticida regulador do crescimento de insetos, usado na agricultura para combater as lavas que atacam as plantações (DAI, et al. 2018). Muito usado na cultura da soja para o controle contra o percevejo e a lagarta desfolhadora (ZANTEDESCHI, et al. 2017).

Os derivados de Benzoiluréia são considerados por alguns autores como produtos de terceira geração, pertencentes especificamente à categoria dos inseticidas reguladores de crescimentos (IGRs). Considera-se que este grupo tem espectro de ação mais restrito e grau de toxicidade muito baixo, ou mesmo ausente, para diferentes organismos incluindo insetos benéficos, vertebrados e humanos (DA SILVA, 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do inseticida Difluchem sobre a sobrevivência e morfologia de *Artemia salina* Leach (1819). *A. salina* é um microcrustáceo de água salgada bastante utilizado como modelo de estudos para testes toxicológicos, pois apresenta fácil amostragem, os ovos podem ser adquiridos comercialmente com baixo custo, além permanecem em estado seco por anos (DUMITRASCU,2011).

MATERIAL E MÉTODOS

Para cultivo de *A. salina*, aproximadamente 100 mg de ovos foram colocados em um litro de água destilada contendo 10 g de cloreto de sódio e 0,7 g bicarbonato de sódio e mantidos 24 horas em estufa BOD, a 24 °C , com aeração e iluminação constante para eclosão. Após a eclosão, 150 náuplios foram transferidos para placas de Petri, contendo 20 mL de água salinizada para tratamento com o inseticida. As concentrações foram definidas experimentalmente. Foram avaliadas as seguintes concentrações com Difluchem 240 SC (HELM), 0 (controle), 30, 60, 120, 480, 1000, 2000, 4000 ug/L.

Os organismos foram expostos ao inseticida durante 24 horas, sendo que ao final desse tempo, foi determinado o nível de sobrevivência com base na motilidade dos indivíduos. As analises foram realizadas em triplicata. Os resultados foram transformados em percentual de sobrevivência médio, obtido em três experimentos independentes. A partir destes dados foi obtida a equação da reta para o cálculo das doses letais (DL25 e DL50).

Para avaliação morfológica, após a eclosão dos ovos, 150 náuplios foram cultivados, por 24 horas, na ausência (controle) ou presença de Difluchem em concentrações correspondentes à DL25 e DL50. Em seguida, 50 náuplios foram retirados de cada tratamento e fixados em lâminas com água do próprio cultivo, observados em microscopia óptica com aumento total de 40 X. As imagens foram armazenadas em foto digitais para posterior avaliação da presença ou ausência de deformidades no primeiro estágio (24 horas). Foram realizados três experimentos independentes com amostragem de 50 indivíduos por experimento, totalizando 150 organismos avaliados para cada dose de tratamento.

Foram selecionadas quatro características para distinção morfológica (presença de olho, morfologia do abdômen, morfologia do tubo digestivo e cor). Também foram consideradas as alterações totais, que correspondem ao número de indivíduos que apresentam pelo menos uma das quatro alterações. Os dados foram avaliados por meio do teste do qui-quadrado (X^2), comparando o grupo controle com cada grupo de tratamento individualmente (DL25 ou DL50). A análise X^2 foi realizada no programa Past 2.17 com a opção “sample vs. expected” que permite identificar quais são os valores esperados para cada classe. Nos resultados são apresentados os valores de X^2 e p obtidos. Valores de $p < 0,05$ foram considerados como indicadores de diferenças estatísticas significativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mortalidade de *A. salina* apresentou um padrão logarítmico em função da concentração de Difluchem, com DL25 e DL50 estabelecidas em 25,76 µg/mL e 190,07 µg/mL, respectivamente (Tabela 1). Estes valores indicam baixa toxicidade em relação a outros inseticidas avaliadas pelo nosso grupo de estudo, como Talstar e Imidacloprido cujas DL50 para *A. salina* são 5,77 µg/mL e 20,14 µg/mL, respectivamente (GASPARIN, 2018).

Tabela 1 – Padrão da curva de mortalidade e doses letais de Difluchem para *A. salina.*

Curva de mortalidade	R^2	0,987
	Equação da reta	y=12,508ln(x) - 15,633
	Modelo	Logarítmica
Doses letais calculadas	DL25 (µg /L)	25,76
	DL50 (µg /L)	190,07

Difluchem é um inseticida da nova geração dos IGRs (DA SILVA, 2006), pertencente ao grupo de inseticidas fisiológicos, diferenciando-se de outros grupos por atuar principalmente por ingestão, sobre formas mais jovens e por não possuir ação de choque (GASSEN, 2001). Acredita-se que tenha baixa toxicidade para organismos não alvo em relação a inseticidas de gerações anteriores (DA SILVA, 2006). Os resultados do presente estudo corroboram a descrição de literatura que

descreve menor efeito direto do Difluchem sobre a sobrevivência organismos não alvo como é o caso de *A. salina*.

Apesar do Difluchem apresentar baixo efeito sobre a sobrevivência de *A. Salina*, causou aumento significativo de alterações morfologicas nos organismos. Em concentrações equivalentes à DL25 e DL50, o tratamento com inseticida dobrou o número de organismos com assimetria do abdômen em relação ao grupo controle (Tabela 2 e 3). Na DL50 foi observado ainda aumento no número de *A. Salina*, com alteração no tubo digestivo e cor no grupo tratado. Ainda, no grupo tratado com a DL50 de Difluchem cerca de 74% (n=111) dos organismos avaliados apresentam, no mínimo, um tipo de alteração em sua morfologia (Tabela 3).

Tabela 2 – Avaliação morfológica em náuplios de *A. salina* tratados com Difluchem na concentração equivalente à DL25.

	Controle		DL25			
	Normal	Alterado	Normal	Alterado	X^2*	p
Presença de olho	150	0	150	0	Nc	Nc
Tubo digestivo	126	24	122	28	0,793	0,672
Assimetria abdômen	118	32	88	62	35,752	< 0,001
Cor	109	41	104	46	0,839	0,657
Alterações totais	75	75	93	57	8,64	0,063
(Total de organismos)	150	150	150	150		

* X^2 valor de referência (tabelado) para duas classes = 3,84 (considerando-se $p < 0,05$). Nc = não calculados.

Tabela 3 – Avaliação morfológica em náuplios de *A. salina* tratados com Difluchem na concentração equivalente à DL50.

	Controle		DL50			
	Normal	Alterado	Normal	Alterado	X^2*	p
Presença de olho	150	0	150	0	Nc	Nc
Tubo digestivo	126	24	105	45	21,875	< 0,001
Assimetria abdômen	118	32	86	64	40,678	< 0,001
Cor	109	41	90	60	12,117	0,002
Alterações totais	75	75	39	111	34,56	< 0,001
(Total de organismos)	150	150	150	150		

* X^2 valor de referência (tabelado) para duas classes = 3,84 (considerando-se $p < 0,05$). Nc = não calculado.

Não foram encontrados estudos na literatura sobre o efeito do Difluchem na morfologia de organismos não alvo. Sabe-se que inseticidas do grupo das Benzoiluréias como o Diflubenzuron, princípio ativo do inseticida Difluchem, atuam sobre a cutícula dos insetos inibindo a síntese de quitina, dificultando a ecdise da larva e consequentemente causando a morte (ZANTEDESCHI, et al. 2017). Os resultados do presente estudo mostram que o Difluchem afeta não somente a morfologia das larvas de insetos alvo, mas também tem efeito sobre a morfologia de uma espécie não alvo.

CONCLUSÕES

Foi possível observar que o Difluchem apresentou baixa toxicidade em termos de sobrevivência e alta toxicidade em relação às alterações morfológicas, mostrando que estudos toxicológicos devem avaliar diferentes parâmetros e em diferentes espécies, não se limitando a análises isoladas de doses letais em organismos específicos.

Agências de Fomento: CNPq, FAPERGS, URI.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. F. A.; MEYER, A. Essential tremor in endemic disease control agents exposed to pesticides: a case-control study. Cadernos de Saúde Pública, v. 33, n. 8, 2017.

DAI, P.; JACK, C.J.; MORTENSEN A.N.; BLOOMQUIST, J.R.; ELLIS, J.D. Impactos do clorotalonil e diflubenzuron em larvas de *Apis mellifera* L. criadas in vitro. Ecotoxicologia e Segurança Ambiental, v. 164, p. 283-288, 2018.

DUMITRASCU M. *Artemia salina*. Balneo-Research Journal. v.2. 2011.

GASPARIN, B. R. Estudo comparativo do efeito de agrotóxicos sobre a sobrevivência e morfologia de Artemia salina. Relatório de iniciação científica - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, 2018.

GASSEN, D. N. Características de inseticidas fisiológicos. Agrolink. 2001. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/caracteristicas-de-inseticidas-fisiologicos_383499.html> Acesso em: 11/07/2019.

ISMAEL, L.L.; ROCHA, E.M.R.; FILHO, L.A.L.; LIMA, R.P.A. Resíduos de agrotóxicos em alimentos: preocupação ambiental e de saúde para população paraibana. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 10, n. 3, p. 24-29, 2015.

LONDRES, F. Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida. ANA - Articulação Nacional de Agroecologia. RBJA - Rede Brasileira de Justiça Ambiental. Rio de Janeiro. 2011.

REGO, T.C.E.D. Otimização e validação de metodologia para determinação multirresíduos de agrotóxicos em alface e solo empregando QuEChERS e LC-MS/MS. Tese de Doutorado - Universidade Federal do Rio Grande no Norte, Natal. 2015.

SOUZA FILHO, A.P.; AGUIAR, M.M.; BARBOSA, N. Agrotóxicos: dos impactos a saúde individual e coletiva. Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar. Mineiros – GO. v. 1, n. 1, 2017.

ZANTEDESCHI, R.; RAKES, M.; PAZINI, J.B; PASINI, R.; BUENO, F.A.; ARMAS, F.S.; GRÜNTZMACHER, A.D. Efeito letal e subletal de lagarticidas registrados para a cultura da soja ao percevejo Euschistus heros. Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp, p. 1437-1450, 2017.

CORRELAÇÃO ENTRE DECLIVIDADE MÉDIA EM ÁREAS DE DRENAGEM E ATIVIDADE DA CATALASE EM *Aegla* spp (CRUSTACEA, ANOMURA)

Monik Compagnoni Martins[1], Marciana Brandalise[1], Mônica Demarco[2], Vanderlei Secretti Decian[3] e Albanin Aparecida Mielniczki Pereira[3]

[1]Aluna de Pós-Graduação, Ecologia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 Erechim - RS - E-mail: monikcmartins@hotmail.com
[2]Aluna de Graduação, Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
[3]Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

RESUMO

A ação do homem provoca mudanças no uso e cobertura da terra, refletindo diretamente na qualidade dos rios. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar se as características de paisagem (declividade média e percentual de vegetação arbórea) das áreas de drenagem estão correlacionadas entre si e com a atividade da catalase (CAT) em Aegla. O estudo foi realizado em 10 áreas de drenagem (≤ 3ª ordem), na região norte do Rio Grande do Sul. Os exemplares de Aegla foram coletados e encaminhados para análise bioquímica. A declividade média foi calculada para cada área de drenagem e a quantificação da vegetação arbórea foi realizada por meio do mapeamento de uso e cobertura da terra. Para análise estatística, foram utilizados os testes de correlação de Spearman e Pearson. A declividade média correlacionou positivamente com o percentual de vegetação arbórea e com a atividade da CAT.

Palavras-chave: estresse oxidativo, parâmetro morfométrico, CAT, paisagem.

INTRODUÇÃO

As atividades antrópicas aliadas à forte exploração dos recursos naturais alteram significativamente as características do meio ambiente. Embora a ação humana vise o desenvolvimento econômico e social (GOULART; CALLISTO, 2003), o conjunto de suas necessidades e padrões impostos pela economia global acarretam em mudanças de uso e cobertura da terra (GALHARTE; VILLELA; CRESTANA, 2014), as quais refletem diretamente na quantidade e qualidade da água de uma bacia hidrográfica (PINTO et al., 2005). Os rios são coletores naturais das paisagens (GOULART; CALLISTO, 2003), tornando as bacias hidrográficas importantes parâmetros para avaliação dos impactos ambientais.

É possível avaliar a bacia hidrográfica por meio da paisagem, onde tem sido utilizada a análise morfométrica, cujos parâmetros permitem identificar a vulnerabilidade ambiental (MACHADO et al., 2009). Um desses parâmetros é a declividade média, que está relacionada ao potencial erosivo da área de drenagem (CHRISTOFOLETTI, 2007). Problemas como erosão e deslizamentos de encostas podem ser evitados pela presença de vegetação no entorno dos rios (MESQUITA; ASSIS; SOUZA, 2010). Dessa forma, a quantificação da vegetação arbórea na bacia hidrográfica é um fator adicional a ser avaliado.

Uma maneira de obter respostas diretamente dos organismos que estão em ecossistemas aquáticos degradados é utilizando uma abordagem bioquímica, por meio da avaliação dos níveis de estresse oxidativo. Halliwell e Gutteridge (2015) definem o estresse oxidativo como o desequilíbrio entre a produção de radicais livres (ou espécies reativas de oxigênio - EROs) e a capacidade de defesa do sistema antioxidante. A ação do próprio metabolismo é capaz de produzir EROs (BARBOSA et al., 2010), no entanto, alguns compostos relacionados à poluição ambiental, como os metais pesados, atuam na geração de estresse oxidativo. Essa condição pode ser mensurada através de biomarcadores como a enzima catalase (CAT), que faz parte da defesa antioxidante dos organismos, convertendo o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) em oxigênio e água (ATLI e CANLI, 2007).

Crustáceos do gênero *Aegla* são sensíveis às variações ou perturbações ambientais sendo, portanto, bons bioindicadores (BOND-BUCKUP; SANTOS, 2007). Além disso, oferecem biomassa suficiente para análise de biomarcadores (BORGES et al., 2018). Considerando que ambientes mais

declivosos e sem vegetação podem facilitar o escoamento superficial, carreando compostos tóxicos para os ecossistemas aquáticos, o objetivo do presente trabalho foi avaliar se existe relação entre a declividade média e o percentual de vegetação das áreas de drenagem e se esses parâmetros estão correlacionados com a atividade da CAT em *Aegla*.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo e análise da declividade média

Este trabalho foi realizado em 10 áreas de drenagem (Quadro 1) de rios de pequena ordem (≤ 3ª ordem) localizadas no Alto Uruguai Gaúcho, ao norte do estado do Rio Grande do Sul. As coletas dos exemplares de *Aegla* foram realizadas entre setembro e dezembro de 2018.

A seleção das áreas de drenagem foi realizada por meio de um banco de dados cartográfico já existente e processado no Laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental (LaGePlam) da URI – Erechim. A declividade média foi calculada para cada área de drenagem, sendo a soma dos comprimentos e a equidistância das curvas de nível, dividido pela extensão total das áreas de drenagem (CHRISTOFOLETTI, 2007). A quantificação da vegetação arbórea foi realizada por meio do mapeamento de uso e cobertura da terra (2018) no MapInfo 8.5.

Quadro 1 – Locais de coleta dos exemplares de *Aegla*.

Pontos	Coordenadas (UTM, zona 22)		Pontos	Coordenadas (UTM, zona 22)	
	X	Y		X	Y
1	375366	6935742	6	352137	6973167
2	352849	6931698	7	366090	6951744
3	377789	6909662	8	375573	6948709
4	377893	6934115	9	367847	6959741
5	403607	6930245	10	401403	6916096

Preparo do extrato biológico e análise da atividade da CAT

A preparação dos extratos biológicos foi realizada seguindo protocolo proposto por BERTHOLDO-VARGAS et al. (2009), com modificações. A determinação de proteínas totais foi feita de acordo com o método de BRADFORD (1976). A atividade da CAT foi avaliada a partir da velocidade de degradação de H_2O_2 medida em 240 nm, conforme método de BERTHOLDO-VARGAS et al. (2009). A atividade enzimática está expressa em unidades internacionais (U), que corresponde à quantidade de enzima que catalisa a degradação de 1µMol de H_2O_2/min/mg de proteína.

Análise dos dados

O teste de correlação de Spearman foi utilizado para verificar correlação entre declividade média e percentual de vegetação das áreas de drenagem. A correlação de Pearson foi realizada para mensurar correlação entre a declividade média/percentual de vegetação das áreas de drenagem e a atividade da CAT. A existência de correlação foi considerada a partir de valores de r superiores a 0,70 associados a valores de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição química das águas dos rios é determinada por vários fatores, tais como o clima, a geologia, a topografia, a vegetação e a duração temporal gasta para o escoamento superficial ou subterrâneo (CHRISTOFOLETTI, 1980). Assim, o uso e cobertura da terra interferem na qualidade do solo e das águas.

Os resultados desse trabalho mostram que houve correlação positiva entre declividade média e percentual de vegetação ($r = 0,709$; $p = 0,026$), conforme mostra Figura 1A. Embora ambientes mais declivosos apresentem maior vulnerabilidade pelo risco de erosão, concentram maiores áreas cobertas

por vegetação arbórea. Este fato ocorre porque as áreas com maior declividade dificultam a ação antrópica, uma vez que impedem o acesso e consequentemente o desenvolvimento de atividades produtivas (MARCHESAN et al., 2016).

Mesquita, Assis e Souza (2010) apontam que a cobertura vegetal é um fator relevante para o equilíbrio da paisagem e, portanto, sua ausência pode vir a comprometer os solos e a qualidade da água. No entanto, nossos dados não apontam correlação entre o percentual de vegetação arbórea da área de drenagem com os níveis de CAT. Este resultado permite inferir que a declividade média é um aspecto da paisagem mais determinante para a avaliação biológica dos recursos hídricos, uma vez que correlacionou com a atividade da CAT em *Aegla* (r = 0,783; p = 0,014), que é um parâmetro fisiológico do organismo (Figura 1B).

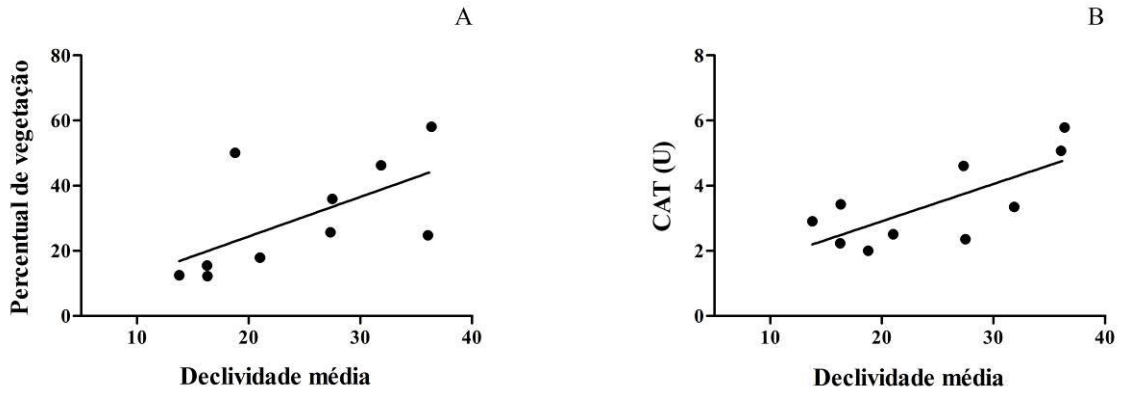


Figura 1 – Correlação da declividade média com o percentual de vegetação das áreas de drenagem (A), e com a atividade da CAT em *Aegla* (B).

Ramalho, Sobrinho e Velloso (2000) evidenciam que a topografia da área tem efeito marcante na acumulação de metais pesados no solo, principalmente se seu uso for agrícola. Em áreas com menor declividade, o solo concentra teores mais elevados de metais pesados quando comparados com áreas de maior declividade, devido à maior erodibilidade das áreas mais declivosas (NÚÑEZ et al., 1999). Isso significa que em áreas onde a declividade favorece a erosão do solo, os metais pesados e quaisquer outros contaminantes são carreados e atingem os ecossistemas aquáticos.

Em resumo, o solo e as águas superficiais podem ser contaminados por compostos de natureza orgânica ou inorgânica oriundos da deposição de substâncias e/ou compostos alóctones ao ambiente (STEFFEN; STEFFEN; ANTONIOLLI, 2011). A contaminação da água é facilitada em áreas de drenagem com maior declividade, uma vez que esses ambientes apresentam vulnerabilidade quanto a processos erosivos e permitem maior escoamento superficial. A correlação positiva entre declividade média e atividade da CAT, nesse estudo, indica que o ambiente está sofrendo algum tipo de perturbação, pois é esperado que haja aumento da atividade da CAT em ambientes com efluentes contaminados (OROPESA et al., 2016).

CONCLUSÕES

Não foram encontrados trabalhos com avaliação de biomarcadores de estresse oxidativo de forma correlacionada com parâmetros morfométricos de áreas de drenagem. A análise bioquímica, bem como de paisagem, são importantes ferramentas para a avaliação do impacto ambiental. Dessa forma, torna-se necessário o desenvolvimento de novos estudos, contemplando diferentes biomarcadores e parâmetros morfométricos.

Agências de Fomento: Capes, CNPq.

REFERÊNCIAS

ATLI, G.; CANLI, M. Enzymatic responses to metal exposures in a freshwater fish *Oreochromis niloticus*. Comparative Biochemistry and Physiology, v. 145, p. 282–287, 2007.

BARBOSA, K. B. F.; COSTA, M. N. B.; ALFENAS, R. C. G.; DE PAULA, S. O.; MININ, V. P. R.; BRESSAN, J. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. Revista de Nutrição, v. 23, n. 4, p. 629-643, 2010.

BERTHOLDO-VARGAS, L. R.; MARTINS, J. N.; BORDIN, D.; SALVADOR, M.; SCHAFER, A. E.; BARROS, N. M.; BARBIERI, L.; STIRPE, F.; CARLINI, C. R. Type 1 ribosome-inactivating proteins—Entomotoxic, oxidative and genotoxic action on *Anticarsia gemmatalis* (Hu¨ bner) and *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Journal of Insect Physiology, v. 55, p. 51–58, 2009.

BOND-BUCKUP, G.; SANTOS, S. Crustáceos Anomuros de Águas Continentais: Diversidade e Aspectos Biológicos. Ciência e Ambiente, v. 35, p. 47-54, 2007.

BORGES, A. C. P.; PIASSÃO, J. F. G.; PAULA, M. O.; SEPP, S.; BEZ, C. F. S.; HEPP, L. U.; VALDUGA, A. T.; PEREIRA, A. A. M. CANSIAN, R. L. Characterization of oxidative stress biomarkers in a freshwater anomuran crab. Brazilian Journal of Biology, v. 78, n. 1, p. 61-67, 2018.

BRADFORD, M. M. A Rapid and Sensitive Method for the Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing the Principle of Protein-Dye Binding. Analytical Biochemistry, v. 72, p. 48-254, 1976.

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de Sistemas Ambientais, Edgard Blücher, São Paulo, 2007.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia, Edgard Blücher, São Paulo, 1980.

GALHARTE, C. A.; VILLELA, J. M.; CRESTANA, S. Estimativa da produção de sedimentos em função da mudança de uso e cobertura do solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 18, n. 2, p. 194-201, 2014.

GOULART, M.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. Revista da FAPAM, v. 2, n. 1, 2003.

HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J. M. C. Free Radicals in Biology and Medicine, Oxford University Press, Oxford, 2015.

MACHADO, P. J.O.; BERNARDINO, J. L.; TEOFILO, S. V.; CASTRO, T. G. S. Utilização da Análise Morfométrica como Instrumento para Avaliar a Vulnerabilidade Ambiental em Sub-bacias Hidrográficas no Município de Rio Pomba/MG. Anais do 12º Encuentro de Geógrafos de América Latina, Montevideo, p. 1-13, 2009.

MARCHESAN, J.; PEDRALI, L. D.; TRAMONTINA, J.; ALBA, E.; MELLO, E. P.; PEREIRA, R. S. Análise da relação entre a evolução florestal e a declividade utilizando imagens Landsat. Nativa, Sinop, v. 4, n. 1, p. 53-57, 2016.

MESQUITA, C.; ASSIS, A. Q. S.; SOUZA, R. M. Vulnerabilidade natural à perda de solos da bacia hidrográfica do Rio Sagrado – Morretes/PR. Revista de Geografia. v. especial VIII SINAGEO, n. 2, p. 249, 264, 2010.

NÚÑEZ, J. E. V.; SOBRINHO, N. M. B. A.; PALMIERI, F. MESQUITA, A. A. Consequências de diferentes sistemas de preparo do solo sobre a contaminação do solo, sedimentos e água por metais pesados. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 23, n. 4, p. 981-990, 1999.

OROPESA, A. L.; NOVAIS, S. C.; LEMOS, M. F. L.; ESPEJO, A.; GRAVATO, C.; BELTRÁN, F. Oxidative stress responses of *Daphnia magna* exposed to effluents spiked with emerging contaminants under ozonation and advanced oxidation processes. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 24, n. 2, p. 1735-1747, 2016.

PINTO, L. V. A.; FERREIRA, E.; BOTELLO, S. A.; DAVIDE, A. C. Caracterização física da bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG e uso conflitante da terra em suas áreas de preservação permanente. CERNE, v. 11, n. 1, p. 49-60, 2005.

RAMALHO, J. F. G. P.; SOBRINHO, N. M. B. A.; VELLOSO, A. C. X. Contaminação da microbacia de Caetés com metais pesados pelo uso de agroquímicos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 35, n. 7, p. 1289-1303, 2000.

STEFFEN, G. P. K.; STEFFEN, R. B.; ANTONIOLLI, Z. I. Contaminação do solo e da água pelo uso de agrotóxicos. Tecno-lógica, v. 15, n. 1, p. 15-21, 2011.

EFEITO DA SUCESSÃO ECOLÓGICA NA SERAPILHEIRA ACUMULADA E TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO NO PARQUE ESTADUAL DAS ARAUCÁRIAS.

Cassiara Fátima Souza Bez[1], Guilherme Dalla Rosa[1], Victor Sassi[1], Maycon Alexandri[1], Vanderlei Secretti Decian[2] e Tanise Luisa Sausen[2]

[1]Alunos de Graduação, Ciências Biológicas - Bacharelado, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 Erechim- Rio Grande do Sul - E-mail: cassi.bez@gmail.com
[2]Departamento de Ciências Biológicas – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI Erechim

RESUMO

O objetivo foi avaliar diferença na composição, espessura, peso e frações de serapilheira acumulada, bem como o teor de matéria orgânica no solo em dois fragmentos, estágio inicial e estágio avançado de sucessão ecológica. Para cada fragmento analisado foram selecionados 10 pontos amostrais, em um transecto de 100 metros orientado da borda para o centro dos fragmentos. Em cada ponto mediu-se a espessura da camada de serapilheira e a mesma foi coletada e fracionada em folhas, galhos, material reprodutivo e miscelânea. Para a variável espessura não se observou diferença a entre os dois fragmentos, devido à alta taxa de decomposição no estágio mais avançado. O maior percentual de matéria orgânica foi observado no estágio avançado que apresentou média de 22,32% já, para o inicial a média foi de 17,80%. Não houve diferença entre os dois estágios para o peso de serapilheira acumulada.

Palavras-chave: Frações de serapilheira. Teor de matéria orgânica. Estágio sucessional. Solo.

INTRODUÇÃO

A serapilheira é um dos principais componentes do ecossistema florestal, sendo constituída por folhas, ramos, cascas, flores, frutos, sementes, raízes e resíduos animais que se depositam na superfície do solo (Golley et al., 1978; Dias e Oliveira Filho, 1997). A produção de serapilheira é afetada por fatores diversos como o tipo de vegetação, temperatura, relevo, estágio sucessional, idade, características do solo. (Figueiredo Filho et al., 2003).

A maior complexidade estrutural das florestas maduras que apresentam maior riqueza se reflete na maior produção e diversificação de serapilheira (Barbosa; Faria, 2006; Pinto et al., 2008) e no maior acúmulo de serapilheira sobre a superfície do solo (Lugo; Helmer, 2004). Esta serapilheira comumente apresenta maiores concentrações de nutrientes, em comparação com aquela produzida em estágios iniciais. Esse padrão é consequência da produção de uma serapilheira mais heterogênea pelas comunidades vegetais com maior diversidade, nas florestas maduras (Negrete-Yankelevich et al., 2007).

A serapilheira pode indicar o grau de sucessão da floresta, ao relacionar sua estrutura e teor de matéria orgânica com as necessidades nutricionais de uma determinada espécie (Figueiredo-Filho et al., 2003). Em locais ondeos solos são quimicamente pobres a decomposição da serapilheira possibilita que os elementos liberados da biomassa vegetal mineralizem e se incorporem ao solo e entrem no sistema através da absorção dos minerais pelas plantas (Martius et al. 2004). A importância de se avaliar a produção deste material está na compreensão dos fluxos de nutrientes nos ecossistemas (Souza & Davide 2001).

Tendo em vista a importância da serapilheira em um sistema florestal para a qualidade do solo, e a hipótese de que fragmentos em estágio de sucessão avançado apresenta maior acúmulo de serapilheira e propicia maior teor de matéria orgânica do solo em relação ao estágio de sucessão inicial este trabalho tem como objetivo avaliar a relação entre o acúmulo de frações da serapilheira e o teor de matéria orgânica presente no solo em duas áreas em diferentes estágios de regeneração no Parque Estadual das Araucárias, Santa Catarina, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo será realizado no Parque Estadual das Araucárias, Unidade de Conservação (UC) de proteção integral, com 625,11 ha, localizado no oeste do Estado de Santa Catarina nos municípios de São Domingos e Galvão, Sul do Brasil.

A região de estudo está localizado sobre as coordenadas geográficas 26º27’08"S e 52º33’56” W. Inserida no bioma Mata Atlântica, a fitofisionomia predominante é a Floresta Ombrófila Mista, a qual se caracteriza pela presença marcante de Araucaria angustifolia no estrato superior (IBGE 2018).

O Parque Estadual das Araucárias é um dos últimos remanescentes e a maior UC de Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. Nessa área, são observadas formações florestais em aparentemente bom estado de conservação e baixa interferência antrópica; vegetação natural em diferentes estágios de sucessão (Prochnow 2009).

Procedimentos metodológicos

A coleta de solo e serapilheira foi realizada em 20 pontos amostrais, a partir da borda dos fragmentos, em dois diferentes estádios sucessionais: Estádio inicial (10 Pontos) e Estádio avançado (10 Pontos). Os pontos de coleta estavam 10 metros equidistantes dentro dos transectos. Em cada ponto de coleta foi realizada uma medição da espessura da serapilheira acumulada, utilizando uma régua graduada em centímetros. Após, a serapilheira acumulada sob o solo foi coletada, utilizando um gabarito de madeira com área de 0,0625 m² (25x25cm).

As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, fechados evitando perda de umidade, para posterior triagem e pesagem de massa úmida. Após a retirada da serapilheira foi feita a coleta de solo usando uma lâmina de corte na profundidade de 10 cm. As amostras foram armazenadas em sacos plásticos para determinação do teor de matéria orgânica. O teor de matéria orgânica do solo foi determinado pelo processo de incineração em mufla a uma temperatura de 550°C durante 12 horas.

Em laboratório as amostras foram triadas separando o material nas frações: vegetativo (lâmina e pecíolo), galhos (parte lenhosa), miscelânea (material vegetal que não pode ser determinado e material de origem animal) e estruturas reprodutivas (flores, frutos e sementes). Após, as amostras foram pesadas obtendo-se o peso úmido e posteriormente colocadas em uma estufa a uma temperatura média de 70ºC, até atingir peso constante. Após a secagem, as amostras foram pesadas novamente para obtenção do peso seco e cálculo da porcentagem de água.

Os resultados obtidos do teor de matéria orgânica do solo e dos parâmetros da serapilheira (espessura, massa fresca e seca total, e massa seca das frações) foram analisados por testes T, para verificar as diferenças presentes nos dois diferentes estágios sucessionais. As análises foram realizadas com o uso do programa PAST 3.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estágio inicial de sucessão a espessura da serapilheira variou 1,5 a 6,0 cm com uma média de 3 cm (±1,49) enquanto no estágio avançado de sucessão observou-se que a espessura da serapilheira variou entre 2,5 a 8 cm com valor médio de 3,9 cm (±1,80). Para a espessura da serapilheira nao foi observada diferença entre os estágios sucessionais diferentes ($t= 1.2148$; $p<0,2401$) . De modo geral, a espessura da camada de serapilheira de uma área está ligada diretamente à produção de serapilheira e à velocidade de decomposição, que influência o acúmulo desta sobre o solo da floresta.

Ao se analisar o percentual de matéria orgânica, foi possível verificar diferença entre os dois estágios de regeneração ($t= 2,99$; $p<0,0080$) (Figura 1-A). No estágio inicial o teor de matéria orgânica variou de 16,62% a 20,44% com uma média de 17,80%, enquanto no estágio avançado de sucessão o teor de matéria orgânica variou de 17,50% a 22,32% com uma média de 19,55%.

Este resultado evidencia que existe diferença entre os teores de matéria orgânica no solo e que o mesmo é influenciado pelo seu estágio de sucessão. Pinto et al. (2008) afirmam que a composição da cobertura vegetal influência nas taxas de deposição de matéria orgânica. Isso ocorre devido à diferença na quantidade e qualidade dos resíduos orgânicos gerados pelas diferentes coberturas vegetais que acaba influenciando diretamente na dinâmica da matéria orgânica, nos diferentes ecossistemas (COSTA et al. 2013).

A quantidade média de serapilheira acumulada sobre a superfície do solo nos ambientes foi estimada em 7,76 tha^{-1} para o estágio inicial e 10,88 tha^{-1} para o estágio avançado (Figura 1-B). Porém nao foi observada diferença entre os dois estágios sucessionais ($t= 2,1009$; $p<0,068$). Esse resultado pode estar associado a alta taxa de decomposição, evidenciada pela ausencia de diferença de espessura entre os fragmentos que compreendem as áreas de estágio avançado e inicial de regeneração.

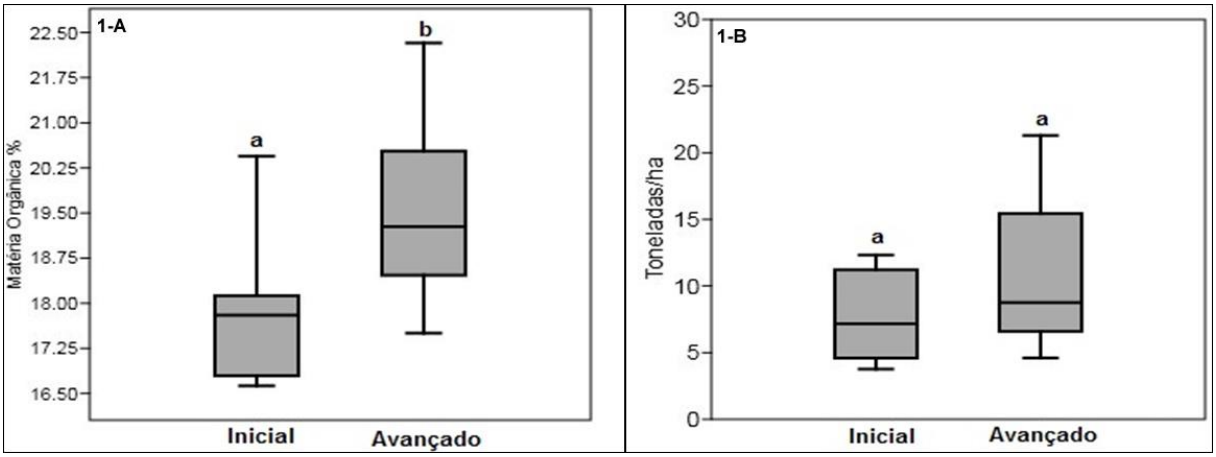


Figura 1- Boxplot representando o teor de matéria orgânica (1-A) e peso em toneladas por hectare (1-B) em cada um dos estágios sucessionais.

De acordo com as análises realizadas, é possível perceber que o aporte de galhos no ambiente de estágio avançado tende a ser maior comparado ao ambiente em estágio inicial, quando observamos os valores médios, ou seja, 20,91% ou 2,08 $tonha^{-1}$ para o estágio avançado, enquanto que 14,89% ou 1,01 $tonha^{-1}$ para o estágio inicial. O estágio avançado apresenta árvores lenhosas e de maior porte aumentando a área de dossel, que contribuem para o maior acúmulo de galhos na serapilheira nesses locais (DIDHAM, 1998.).

Apesar do maior aporte de folhas no estágio inicial de sucessão, com valores médios de 33,02%, enquanto no estágio avançado as folhas representaram 27,27% do total de serapilheira, nao foram observadas diferenças entre os dois estágios, semelhante aos resultados observados para a espessura e o peso de serapilheira e associados a velocidade da decomposição da serapilheira ser mais rápida no estágio avançado. A serapilheira foliar (principal componente da matéria orgânica) quando decomposta, desempenha importantes funções em florestas nativas, tornando-se fonte de nutrientes para as plantas e protegendo o solo contra a erosão (SOUZA; DAVIDE, 2001).

A produção da fração estrutura reprodutiva foi maior no estágio avançado com 6,57% ou 0,78 $tonha^{-1}$ enquanto no estágio inicial a mesma representou 1,21% ou 0,09 $tonha^{-1}$ do total de serapilheira coletada. Isso está relacionado diretamente com o estágio de regeneração, devido a maior agregação de espécies e consequente maior produção em biomassa de flores e frutos.

Para a área de estágio avançado também foi verificada a presença abundante da espécie Pinheiro-do-paraná, (Araucaria angustifolia) a qual encontrava-se sementando. Este fato também contribuiu significativamente para a maior porcentagem de material reprodutivo neste estágio, apesar da ausência de diferença.

A fração miscelânea também nao apresentou diferença, mas foi a principal fração da serapilheira produzida nos dois ambientes, representando 50,88% ou 4,20 tonha-1no estágio inicial e 45,25% no estágio avançado ou 5,25 tonha^{-1}. Apesar do seu percentual ser menor no estágio avançado, sua participação no peso total foi maior em relação ao estágio inicial. A miscelânea é considerada apenas resíduo e representa a fração degradada das amostras, portando isso indica uma alta taxa de decomposição em ambos os locais amostrados (COSTA et. al. 2013).

CONCLUSÕES

A principal diferença observada entre as áreas de estudo foi para o teor de matéria orgânica, demonstrando assim que no ambiente de estágio sucessional mais avançado propiciam maior taxa de decomposição e por isso maior aporte de matéria orgânica nas camadas superficiais do solo. Levando em conta os objetivos dos parques e unidades ecológicas de preservar, e fins de pesquisa, sugere-se que as áreas ainda em estágio inicial de regeneração sejam monitoradas visando que se complete o processo de sucessão ecológica, contribuindo assim para a manutenção da biodiversidade regional e qualidade do solo.

Agências de Fomento: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, J. H. C.; FARIA, S. M. Aporte de serrapilheira ao solo em estágios sucessionais florestais na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia, Rio de Janeiro, v. 57, n. 3, p. 461-476, 2006.
COSTA, E. M.; SILVA, H. F.; RIBEIRO, P. R. A. Matéria orgânica do solo e o seu papel na manutenção e produtividade dos sistemas agrícolas. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer -Goiânia, v.9, n.17, 2013.
DIAS, H.C.T.; OLIVEIRA FILHO, A.T. Variação temporal e espacial da produção de serapilheira em uma área de floresta estacional semidecídua montana em Lavras-MG. Revista Árvore, v. 21, p. 11-26.1997.
DIDHAM, R.K. 1998. Altered leaf-litter decomposition rates in tropical forest fragments. Oecologia 116:397-406.
FIGUEIREDO FILHO, A.; MORAES, G. F.; SCHAAF, L. C.; FIGUEIREDO, D. J. Avaliação estacional da deposição de serapilheira ombrófila mista localizada no sul do estado do Paraná. Ciência Florestal, v. 13, n. 1, p. 11-18, 2003.
GOLLEY, F. B.; MCGINNIS, J.T.; CEMENTS, R.G.; CHILD, G.I.; DUEVER, M.J. Ciclagem de minerais em um ecossistema de floresta tropical úmida. São Paulo: EPU/EDUSP,1978, 256p.
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2002. Mapa de clima do Brasil. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Disponível em:ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas_murais/clima.pdf. Acesso em 19 de nov. 2018.
LEINZ, V., BARTORELLI, A., ISOTTA, C.A.L. Contribuição ao estudo do magmatismo Basáltico mesozóico da Bacia do Paraná. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v.40, p.167-181. 1968.
LUGO, A. E.; HELMER, E. Emerging forests on abandoned land: Puerto Rico's new forests. Forest Ecology and Management, Netherlands, v. 190, p. 145-161, 2004.
MARTIUS, C., HOFER, H., GARCIA, M.V.B., ROMBKE, J. & HANAGARTH, W. Litterfall, litter stocks and decomposition rates in rainforest and agroforestry sites in central Amazonia. Nutr. Cycl. Agroecos. 68:137-154, 2004.
NEGRETE-YANKELEVICH, S. et al. Spatial patchiness of litter, nutrients and macroinvertebrates during secondary succession in a Tropical Montane Cloud Forest in Mexico. Plant and Soil, Netherlands, v. 286, p. 123-139, 2006.
PINTO, S. I. C. et al. Produção de serapilheira em dois estádios sucessionais de Floresta Estacional Semidecidual na Reserva Mata do Paraíso, em Viçosa, MG. Revista Árvore, Viçosa, MG, v. 32, n. 3, p. 545-556, 2008
PROCHNOW, M. (org.). O Parque Nacional das Araucárias e a Estação Ecológica da Mata Preta: unidades de conservação da mata atlântica. Apremavi, Rio do Sul, 2009.
SOUZA, J.A. & DAVIDE, A.C. Deposição de serapilheira e nutrientes em uma mata não minerada e em plantações de bracatinga e de eucalipto em áreas de mineração de bauxita. Cerne 7(1):101-113, 2001.

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA DE EXTRATOS DE *Piper gaudichaudianum* KUNTH

Mirian Dartora[1]; Gabriel Wiater[2]; Bethina Pascuetti Tres[3*]; Luciana Dornelles Venquiaruto[3]; Bruna Maria Saorin Puton[4]; Natalia Paroul[4] e Rogério Luis Cansian[4]

[1]Farmácia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910, Erechim - RS.
[2]Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim.
[3]Engenharia Química, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim. E-mail: (bethinapascuetti@gmail.com).
[4]Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim.

RESUMO

As plantas são consideradas uma boa fonte para a pesquisa de novos agentes antimicrobianos e antioxidantes. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial antioxidante e antimicrobiano dos extratos hidroalcoólico e diclorometânico da espécie P. gaudichaudianum. A atividade antioxidante foi determinada através do método de medida da extinção do radical livre DPPH$^{\bullet}$ e concentração inibitória mínima (CIM) foi realizada a partir de microdiluições em caldo sobre cinco bactérias. A atividade antioxidante do extrato hidroalcoólico de P. gaudichaudianum apresentou uma IC_{50} de 0,53 mg/mL, já o extrato diclorometânico desta planta não apresentou atividade antioxidante. Quanto a CIM, o extrato hidroalcoólico apresentou inibição moderada para as bactérias Gram positivas e fraca para as bactérias Gram negativas e para o extrato de diclorometano. Os valores obtidos mostram que o extrato hidroalcoólico de P. gaudichaudianum possui um maior potencial de inibição contra cepas de bactérias Gram-positivas do que para cepas Gram-negativas.

Palavras-chave: pariparoba, extrato hidroalcoólico, extrato diclorometânico, antibacteriano, DPPH$^{\bullet}$.

INTRODUÇÃO

O corpo humano está constantemente vulnerável a micro-organismos, alguns patogênicos, que ao se instalarem no individuo causam debilidade, além disso, quando o organismo não consegue manter o equilíbrio entre o sistema antioxidante e a produção de radicais livres, pode ocorrer o estresse oxidativo. Algumas espécies de plantas possuem atividades antioxidante e antimicrobiana, que podem ser exploradas como estratégia de prevenção e tratamento para algumas doenças.

A *Piper gaudichaudianum* (família Piperaceae), conhecida popularmente como pariparoba ou jaborandi, é um arbusto típico da mata Atlântica e nativo do Rio Grande do Sul, com grande importância ecológica e na medicina popular, sendo normalmente usada como analgésica, anti-inflamatória e para distúrbios hepáticos (MANINI, 2015).

Nesse sentido, buscando novas alternativas de antioxidantes e antibacterianos naturais, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a atividade antioxidante e a concentração inibitória mínima dos extratos hidroalcoólico e de diclorometano de *Piper gaudichaudianum*.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta do material e obtenção dos extratos

Os caules e as folhas de *P. gaudichaudianum* foram coletados no verão em áreas sombreadas por mata no município de Cruzaltense – RS. A amostra foi seca em estufa com circulação de ar em temperatura ambiente (25 ºC) até peso constante. A exsicata foi identificada como *Piper gaudichaudianum* Kunth (Piperaceae) e depositada no herbário Padre Balduino Rambo da URI Erechim (HPBR) sob o número de tombo 12.284.

As partes secas da planta foram trituradas em moinho de facas e submetidas à extração com diclorometano (99,5%, Synth) e etanol a 70%, onde 200 g de amostra foram mantidas em contato com 1000 mL de solvente, por 24 h com agitação ocasional.

Posteriormente, o material foi filtrado, concentrado em evaporador rotativo à vácuo e seco em temperatura ambiente para determinação da concentração da ressuspensão em etanol (92,8%).

Determinação da atividade antioxidante pelo método DPPH•

A metodologia da atividade antioxidante foi fundamentada na medida da extinção da absorção do radical 2,2-difenil-1-picril hidrazil (DPPH•) (Sigma-Aldrich) em 515 nm. A determinação da atividade antioxidante dos extratos hidroalcoólico e de diclorometano de *P. gaudichaudianum* foi realizada em triplicata, em equipamento espectrofotômetro UV-Visível (Pró-Analise®, UV-1600).

A técnica constituiu na incubação por 10 minutos, de 500 µL de uma solução etanólica de DPPH• 0,1 mM com 500 µL de soluções contendo concentrações crescentes de extrato hidroalcoólico e diclorometânico (0,035 a 1 mg/mL) em álcool etílico (99,5%; Dinâmica). A solução controle foi obtida com 500 µL da solução de DPPH• e 500 µL de álcool etílico. Para o "branco" foi utilizado somente álcool etílico. A atividade de captura de radicais pelas amostras foi expressa como percentual de inibição de DPPH• e calculada a partir da Equação 1.

$$AA\% = \frac{100-[(Abs.amostra - Abs.branco)*100]}{Abs.controle} \quad (1)$$

Após a avaliação da faixa de concentração ideal, calculou-se a concentração de amostra necessária para capturar 50% do radical livre DPPH• (IC_{50}) por análise de regressão linear (NEGRI; POSSAMAI; NAKASHIMA, 2009).

Determinação da concentração inibitória mínima

Para os testes de concentração inibitória mínima (CIM) foram selecionados cinco bactérias, que foram crescidas previamente em meio Luria Bertani (LB) (10 g/L de triptona (Acumedia), 5 g/L de extrato de levedura (Hymedia) e 5 g/L de NaCl (Dinâmica)) durante 24 h a 36±1 ºC em estufa bacteriológica (J.PROLAB, JP 101), correspodendo a aproximadamente 10^8 células/mL.

O teste consistiu em microdiluições seriadas com caldo LB em microplacas de 96 poços até a obtenção das concentrações de 0,1 a 50 mg/mL para extratos hidroalcoólico e de 0,5 a 100 mg/mL para o extrato de diclorometano. Em seguida inoculou-se 10 µL de bactéria, efetuou-se a leitura (0 h) em leitor de microplaca (Bio Tek Instruments, EL 800), no comprimento de onda de 490 nm, e incubou-se a placa por 24 h a 36 ± 1 ºC em estufa bacteriológica.

Após esse período realizou-se a leitura (24 h) da microplaca em leitor microplaca e averiguou-se a diferença da densidade da turbidez provocada pelo crescimento microbiano após 24 h de incubação. A CIM foi definida como a menor concentração de amostra em $mg.mL^{-1}$, capaz de inibir o crescimento microbiano. Todas as análises foram realizadas em triplicatas.

Os valores médios de CIM foram tratados estatisticamente por Análise de Variância (ANOVA), seguida do teste t de student ($p<0,05$), usando o programa SPSS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atividade Antioxidante

Após a realização da atividade antoxidante do extrato hidroalcoólico definiu-se a faixa de concentração em relação a atividade antioxidante e traçou-se a equação da reta, com a qual determinou-se o IC_{50}.

A relação entre a atividade antioxidante (%) e a concentração do extrato hidroalcoólico de *P. gaudichaudianum* ($y= 0,0675x + 14,233$) com $R^2 = 0,7921$, forneceu uma IC_{50} de 0,53 mg/mL, sendo este o valor necessário, portanto, para capturar 50% o radical livre DPPH•. De acordo com Negri, Possamai e Nakashima (2009), quanto menor este valor maior a atividade antioxidante.

Souza et al. (2013) avaliaram a atividade antioxidante de algumas espécies de *Piper*, e encontraram para o extratos etanólicos de *Piper corcovadensis* e *Piper richardiifolium* o valor de IC_{50} de 0,167 mg/mL e 0,058 mg/mL, respectivamente.

Bezerra (2014) determinou a atividade antioxidante do extrato etanólico de *Piper peltatum* e obteve o valor de IC_{50} de 0,038 mg/mL, já Riofrío (2017), para o extrato hidroalcoólico de *P. peltatum*, obteve o valor de IC_{50} de 3,89 mg/mL.

Comparando-se os valores de IC_{50} de algumas espécies do gênero *Piper* relatados na literatura com o valor obtido neste trabalho (IC_{50} = 0,53 mg/mL), pode-se considerar o potencial antioxidante *P. gaudichaudianum* como intermediário em relação as outras espécies.

O extrato obtido com o solvente diclorometano não apresentou atividade antioxidante. Segundo Vizzotto e Pereira (2011), a atividade antioxidante tende a variar em consequência da polaridade do solvente utilizado, geralmente, solventes apolares, como o diclorometano, não são bons extratores de compostos antioxidantes (substâncias polares), o que pode justificar porque o extrato de diclorometano não apresentou atividade antioxidante.

Concentração Inibitória Mínima

Os resultados da concentração inibitória mínima (CIM) para os extratos hidroalcoólico e diclorometânico de *P. gaudichaudianum* estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Concentração inibitória mínima (CIM) dos extratos *P. gaudichaudianum* obtidos por maceração com etanol e diclorometano.

		CIM (mg/mL)	
Bactérias Gram-positivas	ATCC	Etanol 70%	Diclorometano
Streptococcus mutans	25175	1,56	3,12
Listeria monocytogenes	7644	1,17	4,68
Staphylococcus aureus	25923	1,17	4,68
Média		$1,30^{b} \pm 0,22$	$4,16^{a} \pm 0,90$
Bactérias Gram-negativas			
Escherichia coli	25922	2,34	4,68
Salmonella choleraesuis	10708	3,12	4,68
Média		$2,73^{a} \pm 0,55$	$4,68^{a} \pm 0,00$

Médias ± desvio padrão seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo teste t de student ($p<0,05$).

Observa-se que o extrato hidroalcoólico apresentou uma menor CIM sobre as bactérias testadas, sendo necessária a concentração de 1,17 mg/mL para inibir o crescimento de *S. aureus* e *L. monocytogenes*, para *S. mutans* o valor foi de 1,56 mg/mL, já para *E. coli* a CIM foi de 2,34 mg/mL e 3,12 mg/mL para *S. choleraesuis*. A fração de diclorometano inibiu o crescimento *S. mutans* a partir da concentração de 3,12 mg/mL, para os demais micro-organismos a CIM foi de 4,68 mg/mL.

Duarte et al. (2005), propôs uma classificação para atividade antimicrobiana de produtos de origem vegetal para concentração inibitória mínima, sendo considerada como forte até 0,5 mg/mL, moderada entre 0,6 e 1,5 mg/mL e fraca acima de 1,6 mg/mL.

De acordo com esta classificação, neste trabalho, o extrato hidroalcoólico testado sobre bactérias Gram positivas apresentou inibição moderada, já o extrato hidroalcoólico para as bactérias Gram negativas e o extrato de diclorometano apresentaram inibição fraca.

O extrato hidroalcoólico apresentou diferença significativa entre as bactérias Gram negativas e Gram positivas pelo teste t de student ($p<0,05$), já para o extrato de diclorometano não houve diferença significativa ($p<0,05$).

A diferença dos valores da CIM das Gram positivas para as Gram negativas pode ser devido a diferença da estrutura e organização da parede celular, já que nas bactérias Gram positivas a parede celular é mais simples, assim facilita a entrada de moléculas estranhas com maior facilidade que as Gram negativas que possuem parede mais complexa, podendo conter a entrada de compostos que poderiam ter ação antimicrobiana (MÜLHER, 2011).

Duarte et al. (2004) testaram a atividade antimicrobiana com extratos hidroalcoólico para 45 plantas medicinais, pelo teste de microdiluição, encontrando para o extrato de *Piper aduncum* L. o valor de CIM de 1,8 mg/mL para *S. aureus* e para *Piper marginatum* Jacq. O valor de 0,2 mg/mL. Os valores relatados na literatura foram menores que os encontrados neste trabalho.

De maneira geral, observam-se diferenças de concentração inibitória mínima entre diferentes espécies de *Piper*, entre diferentes extratos e compostos analisados e diferenças de sensibilidade entre micro-organismos, sendo os resultados obtidos no presente trabalho intermediários em relação aos resultados encontrados na literatura.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos mostraram uma baixa atividade antioxidante para o extrato hidroalcoólico de *P. gaudichaudianum* e nenhuma atividade para o extrato de diclorometano. Quanto a CIM, observou-se que o extrato hidroalcoólico de *P. gaudichaudianum* apresentou maior inibição contra bactérias Gram-positivas do que para as bactérias Gram-positivas, sendo melhores também do que os resultados obtidos para o extrato diclorometânico.

Agências de Fomento: Capes, CNPq, FAPERGS e URI Erechim.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, J. A. Estudo químico de *Piper Peltatum* l. (Piperaceae) e *Commelina erecta* l. (Commelinaceae). 2014. 272 f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014.

DUARTE, M. C. T. et al. Anti-*Candida* activity of Brazilian medicinal plants. Journal of Ethnopharmacology, v. 97, n. 2, p. 305-311, 2005.

DUARTE, M. C. T. et al. Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcólicos de espécies da coleção de plantas medicinais CPQBA/UNICAMP. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 14, n. 1, p. 06-08, 2004.

MANINI, P.R. Efeito do Óleo Essencial de *Piper gaudichaudianum* Kunth e compostos majoritários em linhagens tumorais. 2015, 85 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, 2015.

MÜLHER, E. D. Análise do potencial antimicrobiano, citotóxico e mutagênico de extratos e substâncias obtidas de diferentes espécies de *Piper*. 2011, 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2011.

NEGRI, M. L. S.; POSSAMAI, J.C.; NAKASHIMA, P. Atividade antioxidante das folhas de espinheira-santa - *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss., secas em diferentes temperaturas. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 19, n. 2B, p. 553-556, 2009.

SOUZA, J. N. P. et al. Bioprospecção das atividades antioxidante e antimicrobiana de espécies vegetais medicinais coletadas em Ouro Preto-MG. Revista Eletrônica de Farmácia, v.10,n. 1, p. 1-15, 2013.

VIZZOTTO, M.; PEREIRA, M.C. Amora-preta (*Rubus* sp.): otimização do processo de extração para determinação de compostos fenólicos antioxidantes. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 33, n. 4, 2011.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DA FRAÇÃO AQUOSA DO EXTRATO DAS FOLHAS DE *Acca sellowiana* (O. BERG) BURRET

Felipe Goronski[1], Cindy Giacomelli Rigo [2], Júlia Gabrieli Bender[3], Silvane Souza Roman[4], Juliana Roman[5], Helissara Silveira Diefenthaeler[6] e Neiva Aparecida Grazziotin[7]

[1]Aluno de Graduação, Curso de Farmácia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim, CEP 99700-000 Erechim - RS - E-mail: (felipegoronski@gmail.com)
[2] Aluna de Graduação, Curso de Farmácia, URI-Campus de Erechim.
[3] Aluna de Graduação, Curso de Farmácia, URI-Campus de Erechim.
[4] Professora Doutora, Curso de Farmácia, Departamento de Ciências da Saúde, URI-Campus de Erechim.
[5] Professora Mestre, Curso de Farmácia, Departamento de Ciências da Saúde, URI-Campus de Erechim.
[6] Professora Mestre, Curso de Farmácia, Departamento de Ciências da Saúde, URI-Campus de Erechim.
[7] Professora Mestre, Curso de Farmácia, Departamento de Ciências da Saúde, URI-Campus de Erechim.

RESUMO

Acca sellowiana (O. Berg) Burret pertence à família Myrtaceae. Conhecida popularmente como goiabeira-do-mato e goiabeira-serrana, é nativa do planalto meridional brasileiro. Considerando que a resistência bacteriana aos antibióticos vem aumentando nos últimos anos, pesquisas buscando avaliar a atividade antimicrobiana de plantas são necessárias. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antibacteriana da fração aquosa do extrato das folhas de Acca sellowiana frente cepas padrão de *Proteus vulgaris* e *Staphylococcus aureus*. A Concentração Inibitória Mínima (CIM) foi determinada pelo método de microdiluição em caldo e a Concentração Bactericida Mínima (CBM), pela reinoculação das diluições sem crescimento bacteriano na CIM. Os resultados mostraram que o extrato estudado foi capaz de inibir o crescimento dos micro-organismos. Melhores resultados foram observados para *S. aureus* em relação a *P. vulgaris*. Conclui-se que a fração aquosa do extrato das folhas de *A. sellowiana* apresenta compostos bioativos com capacidade de inibir o crescimento bacteriano.

Palavras-chave: Acca sellowiana, *Concentração Inibitória Mínima, Concentração Bactericida Mínima*, Proteus vulgaris, Staphylococcus aureus.

INTRODUÇÃO

Acca sellowiana (O. Berg) Burret, mais conhecida internacionalmente como *Feijoa sellowiana*, pertence à família Myrtaceae. É popularmente conhecida como goiabeira-do-mato, goiabeira-da-serra e goiabeira-serrana, nativa do planalto meridional brasileiro e nordeste do Uruguai. No Brasil ocorre com maior frequência em áreas com altitudes superiores a 900 metros e com formação de bosques e matas de araucária, como é o caso dos campos do Sul do Paraná, da Região Serrana Catarinense e do Nordeste do Rio Grande do Sul. Embora a planta seja resistente ao frio, é sensível às temperaturas elevadas do verão e a longos períodos de seca. Apesar de ser nativa do Brasil, o fruto é consumido por populações onde a espécie ocorre naturalmente, sendo muito utilizado por países como Colômbia, Estados Unidos e Nova Zelândia para consumo *in natura*, na forma de geleias, bebidas, biscoitos e sorvetes (CORADIN; SIMINSKI; REIS, 2011).

Segundo Santos et al. (2011) estudos comprovaram as propriedades farmacológicas dos frutos de *A. sellowiana*, principalmente no que se refere às atividades bactericida e antioxidante, assim como a existência de flavonoides, cujas propriedades auxiliam na atividade imunológica, determinando respostas crônicas em processos inflamatórios ou alérgicos.

Devido ao uso indiscriminado de medicamentos antimicrobianos, muitos micro-organismos apresentam resistência à maioria dos compostos químicos utilizados pela medicina. Uma alternativa econômica e eficaz é a pesquisa de plantas com propriedades antimicrobianas para a obtenção de novos medicamentos. Há diversas pesquisas com avaliação de extratos vegetais frente a microrganismos patogênicos (DACORREGIO; SCHITTLER; KEMPKA, 2017; FONSECA et al., 2014; GUIMARÃES et al., 2017) que mostram bons resultados.

No presente estudo foram avaliadas as bactérias *Proteus vulgaris* e *Staphylococcus aureus*. Este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antimicrobiana de extratos das folhas de *Acca*

sellowiana, determinar a Concentração Inibitória Mínima (CIM) e a Concentração Bactericida Mínima (CBM) dos extratos, frente a cepas de bactérias padrão *American Type Culture Collection* (ATCC).

MATERIAL E MÉTODOS

As folhas da espécie *Acca sellowiana* utilizadas foram obtidas em áreas naturais, na primavera de 2018. Uma exsicata da espécie foi identificada por um botânico e depositada no herbário Balduíno Rambo – HPBR da URI Erechim sob o registro: HBPR 12.281.

O material vegetal (folhas) foi dessecado em estufa de circulação de ar e mantido a temperatura ambiente de 40°C até peso constante. Posteriormente as folhas secas foram trituradas no moinho de facas e misturadas ao álcool absoluto para obtenção do extrato alcoólico. Essa mistura permaneceu em repouso por 72 horas no percolador, foi filtrada e em seguida, rota evaporada a 55°C sob pressão reduzida até obtenção da solução concentrada, sendo liofilizada sob pressão a -60°C.

O material vegetal foi macerado em temperatura ambiente empregando como solvente solução hidroetanólica até esgotamento do material vegetal. Os extratos resultantes foram filtrados, concentrados sob pressão negativa a 45°C e liofilizados, obtendo-se o extrato bruto. Em seguida, os extratos foram particionados com hexano, diclorometano, acetato de etila e n-butanol, filtrados e o solvente rotaevaporado, obtendo-se, desta forma, as frações hexânicas, diclorometânica, acetato de etila e butanólica, restando a fração aquosa. O extrato e as frações liofilizados foram estocados em frascos âmbar sob refrigeração para posterior análise. Antes de cada experimento, o extrato foi pesado e redissolvido em água destilada estéril.

A avaliação da atividade antimicrobiana de extratos das folhas de *Acca sellowiana* foi realizada através da determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) do crescimento bacteriano pelo método de microdiluição em caldo, proposto pelo *National Committee for Clinical Laboratory Standard* (NCCLS, 2003). Já a determinação da Concentração Bactericida Mínima (CBM) foi realizada de acordo com a metodologia proposta por Ferreira et al. (2012).

As concentrações finais, após as diluições dos extratos variaram de 25 mg/mL a 0,0976 mg/mL. Inicialmente com auxílio de uma alça bacteriológica estéril, tocou-se na superfície de 3 a 5 colônias do micro-organismos (*Proteus vulgaris* ATCC 13315 e *Staphylococcus aureus* ATCC 25923) e transferiu-se para tubos de ensaio com solução salina estéril, sendo a turbidez ajustada à escala 0,5 de McFarland (OPLUSTIL et al., 2000). As placas foram tampadas e incubadas em estufa a 35°C por 18 a 24 horas. Após o tempo de incubação, realizou-se a leitura das placas. Os poços límpidos representavam a ausência de crescimento bacteriano e os poços turvos indicavam o crescimento bacteriano. A confirmação da ausência de crescimento microbiano foi realizada adicionando-se Resazurina e incubando a 35°C por 2 horas para posterior leitura, onde a coloração azul indicava ausência de crescimento e a coloração rosa ou avermelhada indicava crescimento do micro-organismo. A mudança de coloração azul para rosa é devido à redução da resazurina o que indica o crescimento bacteriano (PALOMINO et al., 2002).

O primeiro poço onde o micro-organismo não cresceu correspondeu à Concentração Inibitória Mínima (CIM) para o micro-organismo analisado.

A Concentração Bactericida Mínima (CBM) foi determinada a partir do CIM. A CBM foi realizada pela reinoculação das diluições sem crescimento bacteriano (cor azul) em placas de Petri contendo meio de cultura Mueller-Hinton Ágar. Após a incubação por 24 horas a 35°C, as placas foram visualmente inspecionadas quanto à presença ou ausência de crescimento bacteriano. A inibição no teste CIM e o crescimento bacteriano na subcultura indicaram ação bacteriostática, enquanto a ausência de crescimento indicou ação bactericida. A CBM foi considerada a menor concentração do extrato em que não havia crescimento celular na superfície do ágar inoculado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que a fração aquosa do extrato das folhas de *A. sellowiana* apresentou CIM de 6,25 mg/mL e CBM de 12,5 mg/mL para *P. vulgaris*, *S. aureus* apresentou CIM de 0,78125 mg/mL e CBM de 1,5625 mg/mL. De acordo com Fabry, Okemo e Ansorg (1998) extratos com CIM abaixo de 8 mg/mL já são considerados ativos, porém, segundo Gibbons (2004), aqueles que apresentam CIM menor que 1 mg/mL possuem grande relevância como antimicrobianos. Assim a fração do extrato de *Acca sellowiana* avaliada neste estudo pode ser considerada ativa para os micro-organismos analisados. O extrato avaliado apresenta atividade antimicrobiana superior para micro-organismos gram-positivos do que para gram-negativos.

Para Mosbah et al. (2018) os extratos das folhas de *Acca sellowiana* apresentaram atividades antimicrobianas e antifúngicas, com CIM variando de 0,39 a 1,56 mg/mL para as bactérias avaliadas. Resultados semelhantes foram encontrados no presente estudo onde o CIM variou de 0,3906 a 12,5 mg/mL. Diferenças no comportamento da ação antimicrobiana dos extratos podem estar relacionadas à composição das frações estudadas, tendo em vista que os compostos não foram isolados, portanto, efeitos sinérgicos também devem ser levados em consideração.

Sabe-se que *Acca sellowiana* contém grandes quantidades de compostos que contribuem para a sua atividade antimicrobiana, como polifenóis, flavonoides e taninos (BASILE et al., 2010; ZHU, 2018).

Diversas atividades terapêuticas podem ser atribuídas à presença desses compostos, como por exemplo para os flavonoides, que apresentam atividades antivirais, antifúngicas e antibacterianas (ZUANAZZI; MONTANHA; ZUCOLOTTO, 2017). Taninos formam complexos com proteínas, sendo esta a base para as propriedades contra fungos e bactérias. Testes *in vitro* constataram atividades farmacológicas com ações bactericida, fungicida, antiviral e cicatrizante (MELLO; SANTOS, 2017).

CONCLUSÕES

Os resultados mostram que *A. sellowiana* apresenta compostos bioativos antibacterianos frente aos micro-organismos estudados. Outros micro-organismos assim como outras frações do extrato serão analisadas. Ressalta-se a importância de pesquisas que avaliem atividade antimicrobiana de produtos naturais no combate à resistência bacteriana.

Agências de Fomento: PIIC/URI

REFERÊNCIAS

BASILE, A.; CONTE, B.; RIGANO, D.; SENATORE F.; SORBO, S. Antibacterial and Antifungal Properties of Acetonic Extract of Feijoa sellowiana Fruits and Its Effect on Helicobacter pylori Growth. Journal of Medicinal Food. v. 13, p. 189-195, 2010.

CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul. Brasília: MMA, p. 111-129, 2011.

DACORREGIO, M. V.; SCHITTLER, L.; KEMPKA, A. P. Atividades antioxidante e antimicrobiana de extratos da flor e folha de *Feijoa sellowiana.* 2017. Disponível em:<https://www.udesc.br/arquivos/ceo/id_cpmenu/778/29__Mestrado__Aniela_Pinto_Kempka__Marina_Dacoreggio__SM_15190628655001_778.pdf>. Acesso em: 06 dez 2018.

FABRY, W.; OKEMO, P. O.; ANSORG, R. Antibacterial activity of East African medicinal plants. Journal of Ethnopharmacology. v. 60, p. 79-84, 1998.

FERREIRA et al. Antibacterial activity tannin-rich fraction from leaves of Anacardium humile. Ciência Rural, Santa Maria, v. 42, n. 10, p. 1861-1864, out. 2012.

FONSECA, G. M.; PASSOS, T. C.; NINAHUAMAN, M. F. M. L.; CAROCI, A. S.; COSTA, L. S. Avaliação da atividade antimicrobiana do alho (*Allium sativum* Liliaceae) e de seu extrato aquoso. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v.16, n. 3, p. 679-684, 2014.

GIBBONS, S. Anti-staphylococcal plant natural products. Natural Product Reports. v. 21, p. 263-277, 2004.

GUIMARÃES et al. Atividade antimicrobiana in vitro do extrato aquoso e do óleo essencial do alecrim (Rosmarinus officinalis L.) e do cravo-da-índia (Caryophyllus aromaticus L.) frente a cepas de Staphylococcus aureus e Escherichia coli. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v.15, n. 2, p. 83-89, abril/jun. 2017.
MELLO, J. C. P. de; SANTOS, S. da C. Taninos In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; MELLO, J. C. P. de; MENTZ, L. Farmacognosia: do produto natural ao medicamento. Porto Alegre: Artmed. p. 235-248, 2017.
MOSBAH, H.; LOUATI, H.; BOUJBIHA, M. A.; CHAHDOURA, H.; SNOUSSI, M.; FLAMINI, G.; ASCRIZZI, R.; BOUSLEMA, A.; ACHOUR, L.; SELMI, B. Phytochemical characterization, antioxidant, antimicrobial and pharmacological activities of Feijoa sellowiana leaves growing in Tunisia. Industrial Crops & Products, v. 112, p. 521-531, 2018.
NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standard). Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically, Approved Standard – Sixth Edition. NCCLS document M7-A6, Vol. 23, No. 2, Wayne, Pennsylvania, USA, 2003.
OPLUSTIL, C. P.; ZOCCOLI, C. M.; TOBOUTI, N. R.; SINTO, S. I. Procedimentos básicos em microbiologia clínica. São Paulo: Sarvier, 2000. 254 p.
PALOMINO, J. C.; MARTIN, A.; CAMACHO, M.; GUERRA, H.; SWINGS, J.; PORTAELS, F. Resazurin microtiter assay plate: simple and unexpensive method for detection of drug resistance in *Mycobacterium tuberculosis*. Antimicrobiol agentes and chemotherapy, v. 46, p. 2720-2722, 2002.
SANTOS, K. L. et al. Capítulo 5: Alimentícias In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul. Brasília: MMA, p. 111-29, 2011.
ZHU, F. Chemical and biological properties of feijoa (*Acca sellowiana*). Trends in Food Science & Technology. v. 81, p. 121-131, 2018.
ZUANAZZI, J. A. S.; MONTANHA, J. A.; ZUCOLOTTO, S. M. Flavonoides In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; MELLO, J. C. P. de; MENTZ, L. Farmacognosia: do produto natural ao medicamento. Porto Alegre: Artmed. p. 209-233, 2017.

ENSAIO TOXICOLÓGICO DA FRAÇÃO N-BUTANOL DE *Acca sellowiana* (BERG.) BURRET FRENTE A *Artemia salina* ACIONADOS COM N-BUTANOL

Emanueli Tainara Bender[1], Júlia Gabrieli Bender[2], Juliana Pasquali [3], Neiva Aparecida Grazziotin[4], Helissara Diefenthaeler[5], Juliana Roman[6] e Silvane Souza Roman[7]

[1]Aluna de Graduação, Curso de Farmácia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Campus de Erechim, Caixa Postal XXXX – CEP 99704-132 Erechim – Rio Grande do Sul - E-mail: (emanueli.tainara.bender@gmail.com)
[2]Curso de Farmácia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Campus de Erechim
[3]Curso de Farmácia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Campus de Erechim
[4]Professora Mestre, Curso de Farmácia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Campus de Erechim
[5]Professora Mestre, Curso de Farmácia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Campus de Erechim
[6]Professora Mestre, Curso de Farmácia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Campus de Erechim
[7]Professora Doutora, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Campus de Erechim

RESUMO

A utilização de plantas medicinais é uma das mais antigas práticas utilizadas pela humanidade, bem como a utilização de plantas da família Myrtaceae, a exemplo a espécie frutífera Acca sellowiana (Berg.) Burret. O trabalho teve como objetivo determinar a toxicidade in vitro da fração do extrato de A. sellowiana com n-butanol por meio de bioensaios com Artemia salina. Em solução salina incubou-se os cistos de A. salina que em 24 horas eclodiram, após, pesou-se o extrato de A. sellowiana e diluiu-se em água destilada, a solução foi transferida para tubos de ensaio permitindo concentrações finais de 50 µg/ml, 100 µg/ml, 200 µg/ml, 250 µg/ml, 500 µg/ml, 750 µg/ml, 1000 µg/ml, 1500 µg/ml, 2500 µg/ml. A taxa de mortalidade variou de 6.67 a 100% relacionada com o aumento das concentrações, a DL50 apresenta-se abaixo de 1000 µg/mL. A fração butanólica de A. sellowiana apresentou toxicidade frente aos náuplios de A. salina.
Palavras-chave: Acca sellowiana, Artemia Salina, toxicidade.

INTRODUÇÃO

A biodiversidade possui proveniência de imenso potencial de uso econômico. Espécies vegetais são utilizadas para fins terapêuticos nas mais variadas formas de processos extrativos (BEDNARCZUK, 2010). Apesar das plantas possuírem inúmeras propriedades medicinais, as quais são conhecidas popularmente, para muitas plantas ainda se desconhece os efeitos toxicológicos tanto para o homem quanto para animais (MONSENY, 2015).

Estudos in vitro com modelos animais são utilizados para avaliar o risco toxicológico de vários constituintes químicos existentes nas plantas. O ensaio in vitro permite limitar o número das variáveis experimentais, possui execução mais simples e rápida que a do teste in vivo e permite substituir os animais ou, servirem como um estudo precedente ao teste in vivo, podendo utilizar micro-organismos como bactérias, fungos, crustáceos, enzimas, proteínas, culturas celulares e outras (MOURA, 2012).

Um dos métodos alternativos como indicador de toxicidade em triagem é o microcrustáceo Artemia salina (BEDNARCZUK, 2010). A A. salina pertence ao filo Arthropoda, classe Crustácea, e pode ser encontrada em diferentes partes do mundo, principalmente em regiões de alta salinidade, tendo como vantagens ser de baixo custo, fácil manuseio, bem como rápido resultado (SILVA et al, 2015). A partir de testes de toxicidade com a A. salina, pode se analisar a sobrevida dos náuplios da mesma, expostos a uma amostra a ser analisada, por um determinado período de tempo e em variadas concentrações do material em estudo (SILVA et al, 2015).

A utilização de plantas da família Myrtaceae, a exemplo a espécie frutífera Acca sellowiana (Berg.) Burret., sinônimo Feijoa sellowiana Berg, conhecida popularmente por goiabeira-serrana ou goiabeira-do-mato e internacionalmente como feijoa, é um arbusto nativo da América do Sul

(Paraguai, Uruguai, Brasil e Argentina), vem sendo abundantemente cultivada em muitos países, devido à sua fácil adaptação ao clima subtropical (Giuseppe e Corrado, 2004). Aproximadamente, 20 variedades de feijoa foram descritas na literatura (Giuseppe e Corrado, 2004). Esta árvore aparece como uma oliveira e cresce em condições similares e de um tamanho similar (Giuseppe e Corrado, 2004). As folhas são opostas, elípticas e coriáceas, com pecíolos curtos. A página superior das folhas é verde, enquanto que a inferior é pálida, prateada. (Di Cesare et al., 1998). Mosbah et al., (2018) fez um estudo para identificar compostos bioativos nas folhas de Feijoa sellowiana na Tunísia, onde 31 componentes foram identificados, representando 99,9% do total de voláteis. Dentre os principais constituintes, foram limoneno (36,2%), β-cariofileno (27,8%), aromadendeno (12,5%) e α- copaeno (6,6%) (Mosbah et al., 2018).

O extrato de folhas mostrou atividades farmacológicas promissoras, na inibição cinética in vitro demonstrou um forte poder de inibição para tanto as enzimas-chave do diabetes (α-glucosidase e α-amilase), também possui atividade analgésica significativa e um fraco efeito antitumoral (Mosbah et al., 2018).

Estudos toxicológicos in vivo já realizados pelo grupo de pesquisa revelaram que o extrato bruto das folhas de A. sellowiana nas doses de 10, 50, 75 e 300 mg/kg administrados em camundongos Swiss não apresentaram toxicidade. Mosbah et al., (2018) mostrou que nas doses de 200, 500 e 2000 mg/kg de extrato bruto de A. sellowiana administrados por via oral a ratos Wistar também não causaram sinais de toxicidade, em ambos os diferentes estudos não houve mortes (Mosbah et al., 2018).Testes de toxicidade apresentam potencial de detectar efeitos letais ou subletais no sistema biológicos (KRISHNARAJU et al, 2005) sendo estes de fundamental importância para poder utilizar as plantas com devida seguridade.

Apesar dos estudos feitos com o extrato bruto de A. sellowiana, ainda não há relatos na literatura de testes toxicológicos feitos com a fração n-butanol (FB) de A. sellowiana. Frente a isso propôs-se verificar a toxicidade da fração n-butanol (FB) de A. sellowiana em Artemia Salina.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta, identificação e preparo do extrato bruto e da fração

Folhas de A. sellowiana foram coletadas de plantas cultivadas em Mato Castelhano no período da primavera do ano de 2018. Um espécime da coleção original foi depositado no Herbário Balbuino Rambo da URI Erechim sob número HPBR 12.281, onde a planta foi identificada por um botânico.

O material vegetal (folhas) foi dessecado em estufa de circulação de ar e mantido a temperatura ambiente de 40°C até peso constante. Posteriormente as folhas secas foram trituradas no moinho de facas e misturadas ao álcool absoluto para obtenção do extrato alcoólico. Essa mistura permaneceu em repouso por 72 horas no percolador, e após foi filtrada e em seguida, rota evaporada a 55°C sob pressão reduzida até obtenção da solução concentrada, sendo liofilizada sob pressão a -60°C. Após o extrato bruto estar pronto o material vegetal foi macerado em temperatura ambiente empregando como solvente solução hidroetanólica até esgotamento do material vegetal. Os extratos resultantes foram filtrados, concentrados sob pressão negativa a 45 °C e liofilizados, obtendo-se o extrato bruto (EB) adaptado de Araruna et al. (2013). Em seguida, o extrato foi particionados com n-butanol, filtrado e o solvente rota evaporado, obtendo-se, desta forma, a fração butanólica (FB). O extrato da fração foi estocado em frasco âmbar a 10 °C para posterior análise. Antes de cada experimento, o extrato foi pesado e redissolvido em solvente apropriado.

Ensaios de toxicidade frente aos náuplios de Artemia salina

A realização do experimento com Artemia salina foi baseado na metodologia descrita por Meyer et al. (1982) com algumas modificações. Para tanto em solução salina, preparada com 40 g de cloreto de sódio e 0.7 mg de bicarbonato de sódio este último para fazer com que o pH da solução seja 8,5, foram

incubados 150 mg de cistos de A. salina onde aguardou-se 24 horas para estas eclodirem. Após a eclosão pesou-se o extrato da fração n-butanol (FB) de A. sellowiana e diluiu-se em água destilada, a solução foi transferida para os tubos de ensaio, de modo a possibilitar a obtenção das concentrações finais de 50 µg/ml, 100 µg/ml, 200 µg/ml, 250 µg/ml, 500 µg/ml, 750 µg/ml, 1000 µg/ml, 1500 µg/ml, 2500 µg/ml. A seguir foram transferidos 10 náuplios de A. salina, para cada tubo de ensaio correspondente as respectivas concentrações, onde ficaram em contato com o extrato por 24 horas. Após a realização do ensaio, avaliou-se a CL50 por meio da porcentagem da mortalidade dos náuplios de A. salina em função destas concentrações do controle negativo com 3 ml de solução salina artificial e do controle positivo de solução contendo dicromato de potássio.

Analise estatística

Os dados foram analisados para a obtenção do número de náuplios vivos, taxa de mortalidade e correção da mortalidade natural pela Fórmula de Abbot para serem distribuídos em gráficos e tabelas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar os resultados nota-se que a taxa de mortalidade está relacionada com o aumento das concentrações conforme podemos observar na tabela 1 e consequentemente, houve uma redução de náuplios vivos, representada na figura 1.

Podemos notar que nas concentrações de 50 a 250 µg/ml de fração butanólica (FB) não houve taxa de mortalidade dos náuplios de artemia quando comparado com os controles negativo e positivo. No entanto, na concentração de 500 µg/ml apresentou uma taxa de mortalidade de 6.67% e na concentração de 750 µg/ml apresentou uma taxa de mortalidade de 30%, ambas consideradas relativamente baixas em relação ao controle negativo e positivo. Já as concentrações de 1000 e 1500 µg/ml apresentaram uma taxa de mortalidade de 80% e na concentração de 2000 µg/ml houve a morte de 100% dos náuplios de Artemia salina comparado com o controle negativo e positivo, mostrando toxicidade da fração butanólica (FB) de A. sellowiana.

Tabela 1 - Taxa de mortalidade da Artemia salina em diferentes concentrações de extrato da fração com n- butanol da goiaba serrana.

Concentrações	Taxa de Mortalidade (%)
50 µg/ml	0
100 µg/ml	0
250 µg/ml	0
200 µg/ml	0
500 µg/ml	6.67
750 µg/ml	30
1000 µg/ml	80
1500 µg/ml	80
2500 µg/ml	100
Controle positivo	100
Controle negativo	0

Podemos observar na figura 1 que houve uma grande redução no número de náuplios de Artemia salina vivos na concentração de 500 µg/mL que se intensificou a partir das concentrações de 750 µg/mL quando comparados ao controle negativo. Com isso nota-se que com o aumento da concentração da fração do n-butanol (FB) reduziu o número de náuplios vivos. Este resultado evidencia uma tendência a apresentar toxicidade em altas concentrações de extrato fracionado com n-butanol.

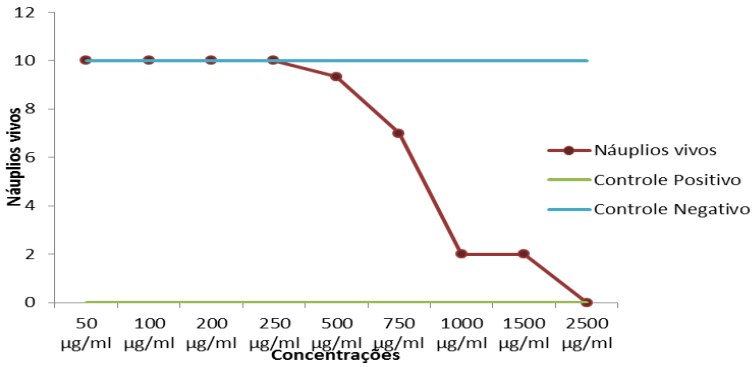


Figura 1 - Número de náuplios vivos de Artemia salina nas diferentes concentrações testadas, com a fração do n-butanol.

Não foi possível calcular a regressão linear com esta fração, mas ao se observar os dados pode-se constatar que a DL50 apresenta-se abaixo de 1000 µg/mL.

CONCLUSÕES

A fração butanólica (FB) de Acca sellowiana apresentou toxicidade frente aos náuplios de Artemia salina, pois causou a morte de náuplios a partir de 500 µg/Ml.

Agências de Fomento: CNPq

REFERÊNCIAS

BEDNARCZUK, V.O; VERDAM, M.C.S; MIGUEL, M.D; MIGUEL, O.G. Testes In Vitro E In Vivo Utilizados Na Triagem Toxicológica De Produtos Naturais. **Visão Acadêmica**, v. 11, m. 2, 2010.

DETTORI, M., DI GAETANO, R., 1991. Feijoa Sellowiana: **Floral Biology. Adv. Hortic. Sci**. 11–14.

Di Cesare, L.F., Nani, R., Proietti, M., Citro, D., 1998. Concentration Of Aromatic Compounds And Soluble Constituents In Fruit Juices Using A Freeze-Concentration Lab Technique. Ind. **Delle Bevande** 27, 470–472.

GIUSEPPE, R., CORRADO, T., 2004. Secondary Metabolites From The Leaves Of Feijoa Sellowiana Berg. Phytochemistry 65, 2947–2951.

KRISHNARAJU, A. V.; RAO, T. V. N.; Sundararaju, D. Vanisree, M. Tsay, H. S. Subbaraju, G. V. Assessment Of Bioactivity Of Indian Medicinal Plants Using Brine Shrimp (Artemia Salina) Lethality Assay. International Journal Of Applied Science And Engineering, V.3, N.2, P.125-134, 2005.

MEYER, B. N., FERRIGNI, N. R., PUTNAN, J. E., JACOBSEN, L. B., NICHOLS, D. E., MCL. AUGHLIN, J. BRINE SHRIMP: A Convenient General Bioassay For Active Plant Constituents. Journal Of Medical Plant Research, V. 45, N.1, P. 31-34, 1982.

MONSENY, A.M. ET AL. Poisonous Plants: An Ongoing Problem. Anales De Pediatria, V.85, N.2, P.347-353, 2015

MOSBAHA, H. ET AL. Phytochemical Characterization, Antioxidant, Antimicrobial And Pharmacological Activities Of Feijoa Sellowiana Leaves Growing In Tunisia.. Industrial Crops & Products, Monastir, Tunisia., V. 112, P. 521-531, FEV. 2018.

SILVA, E. M. F., DE CASTRO NASCIMENTO, R. B., BARRETO, F. S., DE MORAES FILHO, M. O., GRIZ, S. A. S., SANTOS, A. F., & MOUSINHO, K. C. (2015). Estudo In Vitro Do Potencial Citotóxico Da Annonamuricata L. Revista De Ciências Farmacêuticas Básica E Aplicada, v. 36 n. 2, 2015.

A INFLUÊNCIA DA QUALIDADE LIMNOLÓGICA EM HIFOMICETOS AQUÁTICOS EM RIACHOS

Mayara Breda[1], Amanda Caren Binotto[2], Cristiane Biasi[1], Rozane Maria Restello[1,2] e Luiz Ubiratan Hepp[1,2]

[1] Programa de Pós Graduação em Ecologia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 - Erechim - Rio Grande do Sul
E-mail: mayarabreda@hotmail.com
[2] Curso de Ciências Biológicas, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim, Caixa Postal 743 – CEP 99709-910 - Erechim - Rio Grande do Sul

RESUMO

Alterações antrópicas podem modificar os ecossistemas aquáticos, alterando principalmente as características limnológicas. Esses impactos podem comprometer a biota aquática e os serviços ecossistêmicos prestados por ela. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar a riqueza de espécies e atividade reprodutiva de hifomicetos aquáticos em um riacho natural e um impactado. Foram incubados 3 litter bags de malha fina com folhas de Nectandra megapotamica em cada riacho, e removidos após 28 dias, sendo mensuradas as variáveis limnológicas durante o experimento. Após o processamento do material em laboratório, os conídios de hifomicetos foram contabilizados e identificados. Os riachos apresentaram distinta qualidade limnológica. Além disso, o riacho natural apresentou maior riqueza de espécies e taxas de reprodução de hifomicetos em relação ao riacho impactado. Assim, verificamos que a qualidade limnológica é um importante fator para a riqueza de espécies de hifomicetos e para a atividade microbiana em pequenos riachos.
Palavras-chave: esporulação, decomposição, qualidade ambiental.

INTRODUÇÃO

Os hifomicetos são fungos aquáticos importantes para o funcionamento ecossistêmico de riachos de pequena ordem, pois estão intimamente relacionados com a ciclagem de nutrientes nesses ambientes, regulando a taxa de perda de massa foliar (GRAÇA et al., 2016). Os hifomicetos colonizam detritos vegetais utilizando o mesmo como substrato para crescimento e reprodução (CANHOTO e GRAÇA, 2008). Assim, condicionam folhas e outros detritos, tornando-os palatáveis para invertebrados fragmentadores (GRAÇA e CANHOTO, 2006), constituindo-se nos principais mediadores da decomposição de detritos foliares (ABELHO, 2001).

Os hifomicetos aquáticos mineralizam o carbono através da respiração, maceram o tecido vegetal através das enzimas extracelulares e incorporam o carbono do material vegetal em biomassa e produção de conídios (CORNUT et al., 2010). Além disso, esses microrganismos podem obter os nutrientes necessários para seu metabolismo tanto do substrato em que se encontram, como da água (SUBERKROPP, 1998). Sendo assim, a atividade dos hifomicetos aquáticos pode ser afetada tanto pela qualidade do detrito, como pelas concentrações de nutrientes disponíveis na água (GESSNER e CHAUVET, 1994; BIASI et al., 2017).

Diversos são os fatores que podem modificar o corpo hídrico, influenciando na ação desses microrganismos. Em resposta a estressores ambientais, os hifomicetos aquáticos podem apresentar sua biomassa e riqueza reduzida, restando somente táxons potencialmente bioindicadores (SOLÉ, 2008). Em outros estudos, por outro lado, o enriquecimento de nutrientes pode gerar o aumento da biomassa e esporulação de hifomicetos aquáticos (BENSTEAD et al., 2005; FERREIRA et al., 2006; GREENWOOD et al., 2006).

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar a riqueza de espécies e a atividade reprodutiva de hifomicetos aquáticos em riachos com diferentes níveis de alterações limnológicas. A hipótese testada foi que no riacho com melhores condições ambientais, a riqueza e atividade reprodutiva dos fungos será maior em comparação com o riacho que apresenta influência antrópica.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no mês de julho de 2019, em dois riachos de pequena ordem (≤3a ordem), de distinta qualidade limnológica, localizados no município de Erechim-RS. A área de estudo apresenta expressiva atividade agrícola (cerca de 70% da área), de área de pastagem, silvicultura e solo exposto. (ROVANI et al., 2019). O clima da região é subtropical do tipo temperado (tipo Cfb de Köppen), com temperatura média anual de 17±1ºC e precipitação média anual que varia entre 1900 e 2200 mm. (ALVARES et al., 2013).

Foram mensuradas as seguintes variáveis limnológicas: temperatura da água, condutividade elétrica, turbidez, sólidos totais dissolvidos e oxigênio dissolvido, medidas em campo com um Analisador Multiparâmetro HORIBA® U50. Além disso, amostras de água foram coletadas para análise em laboratório de carbono orgânico e inorgânico e nitrogênio total dissolvido utilizando um aparelho TOC Shimadzu® (APHA, 1998).

Folhas senescentes de *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez. (Lauraceae) foram coletadas e incubadas em litter bags de malha fina (0,5 mm de abertura) por um período de 28 dias (3/riacho). Posteriormente, 8 discos foliares (12 mm de diâmetro) de cada réplica foram incubados em agitador automático (90 r.p.m/48h) para estimulação da esporulação (atividade reprodutiva). Após esse processo, os conídios liberados foram utilizados para identificação e contagem das espécies de hifomicetos em microscopia com aumento de 400 × (SANTOS-FLORES e BETANCOURT-LOPEZ, 1997; GULIS et al., 2005; FIUZA et al., 2017). O esforço amostral foi padronizado para 200 conídios para cada amostra.
A normalidade dos dados foi testada com um teste Shapiro-Wilk. As diferenças nas variáveis limnológicas, taxas de esporulação e riqueza de hifomicetos aquáticos foram verificadas utilizando testes T. As análises foram realizadas no ambiente estatístico R (R CORE TEAM, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os riachos apresentaram distinta qualidade limnológica, sendo classificados como natural e impactado (Tabela 1). O riacho natural apresentou baixas concentrações de sólidos totais dissolvidos em comparação ao impactado, pH levemente alcalino e maiores concentrações de oxigênio dissolvido. O riacho impactado não apresenta vegetação ripária, sendo assim, apresenta águas mais quentes e consequentemente, menores concentrações de oxigênio dissolvido. Além disso, apresenta significativo aumento nas concentrações de nitrogênio e carbono inorgânico que o riacho natural, característica de rios impactados (ALLAN e CASTILLO, 2007).

Tabela 1 - Características limnológicas mensuradas nos riachos natural e impactado localizados em Erechim-RS.

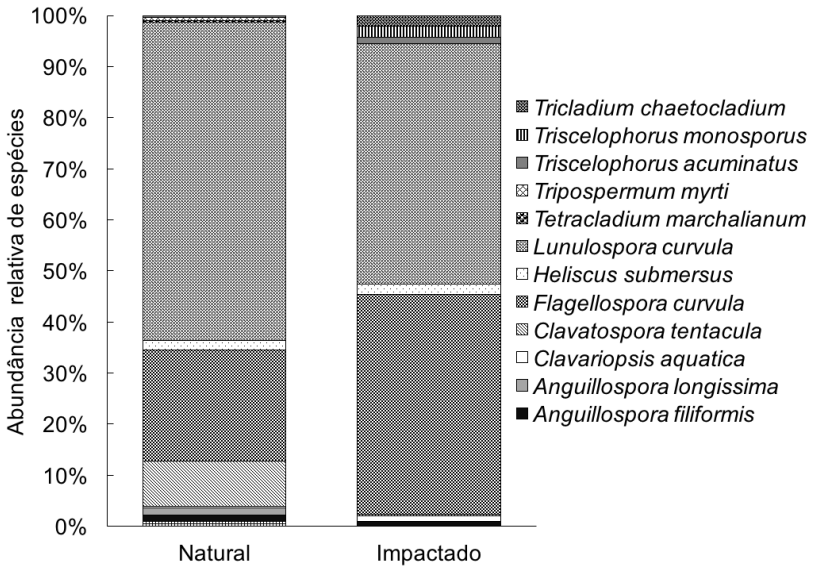
Variáveis limnológicas	Natural	Impactado	
Temperatura (ºC)	15,70 ± 0,70	16,93 ± 0,07	t=1,69; gl=4; p=0,230
Condutividade elétrica ($mS.cm^{-1}$)	0,07 ± 0,00	0,09 ± 0,00	t=3,81; gl=4; p=0,060
Turbidez (NTU)	1,20 ± 0,72	8,03 ± 3,39	t=1,97; gl=4; p=0,110
Sólidos totais dissolvidos ($g.L^{-1}$)	0,05 ± 0,00	0,06 ± 0,00	t=6,59; gl=4; p=0,002
pH	7,75 ± 0,07	7,23 ± 0,03	t=-6,52; gl=4; p=0,002
Oxigênio dissolvido ($mg.L^{-1}$)	8,39 ± 0,45	6,89 ± 0,20	t=-3,04; gl=4; p=0,002
Carbono total ($mg.L^{-1}$)	15,34 ± 2,80	17,43 ± 3,25	t=0,48; gl=8; p=0,630
Carbono inorgânico ($mg.L^{-1}$)	7,00 ± 0,14	7,87 ± 0,08	t=5,08; gl=6; p=0,002
Nitrogênio total ($mg.L^{-1}$)	1,14 ± 0,11	3,24 ± 0,02	t=-7,14; gl=6; p=0,0004

Foram identificadas 12 espécies de hifomicetos aquáticos (Figura 1), sendo *Flagellospora curvula* e *Lunulospora curvula* as espécies mais abundantes em ambos os riachos, representando 85% da produção de conídios no riacho natural e 89,9% no riacho impactado. As espécies *Anguillospora longissima*, *Tetracladium marchalianum* e *Tripospermum myrti* ocorreram exclusivamente no riacho natural, enquanto *Tricladium chaetocladium* e *Triscelophorus monosporus* foram exclusivas do riacho

impactado (Figura 1). O riacho natural apresentou maior riqueza de hifomicetos aquáticos (7,67 ± 2,00 espécies) em relação ao riacho impactado (5,33 ± 0,33 espécies; t=3,13; gl=2,94; p≤0,05).) Além disso, a composição da comunidade é distinta entre os ambientes. Para ambos os riachos foram registrados taxa exclusivos, o que pode indicar a presença de espécies indicadoras de qualidade ambiental. Para ambos os ambientes, houve dominância de *F. curvula* e *L. curvula*, sendo a última comumente registrada como abundante em riachos subtropicais (BIASI et al., 2019).

As taxas de esporulação foram superiores no riacho natural (290,59 ± 24,36 conídios.mg^{-1}.MS.dia^{-1}), quando comparadas com o riacho impactado (16,06 ± 10,46 conídios.mg^{-1}.MS.dia^{-1}) (t=10,35; gl=2,71; p=0,002). Embora a atividade dos fungos possa ser estimulada pela presença de concentrações moderadas de nutrientes, como nitrogênio e fósforo na água dos riachos, a mesma é inibida em concentrações mais elevadas (DUNCK et al., 2015, PEREIRA et al., 2017). O riacho impactado apresenta um significativo aumento na concentração de nitrogênio e carbono inorgânico quando comparado ao riacho natural, além de possuir menor oxigenação e altos níveis de turbidez, o que reduz as taxas de esporulação.

Figura 1 - Abundância relativa das espécies de hifomicetos aquáticos associados à *Nectandra megapotamica* nos riachos natural e impactado localizados no município de Erechim-RS.



CONCLUSÃO

Neste estudo evidenciamos que a qualidade limnológica dos riachos estudados influenciou na riqueza de hifomicetos, assim como na atividade reprodutiva destes microrganismos que atuam na decomposição foliar, sugerindo que riachos impactados podem ter seus processos ecossistêmicos alterados. Sendo assim, a manutenção da qualidade dos riachos de pequena ordem é de extrema importância para as assembleias de hifomicetos aquáticos.

Agências de Fomento: PROSUC/CAPES.

REFERÊNCIAS

ABELHO, M. From litterfall to breakdown in streams: a review. The Scientific World Journal, v. 1, p. 656-680, 2001.
ALLAN, J.D.; CASTILLO, M.M. Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters. Dordrecht: Springer, 436p. 2007.
ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

BENSTEAD J.P.; DEEGAN L.A.; PETERSON B.J.; HURYN A.D.; BOWDEN W.B.; SUBERKROPP K.; BUZBY K.M.; GREEN A.C.; VACCA J.A. Responses of a beaded Arctic stream to short-term N and P fertilisation. Freshwater **Biology**, 50, p. 277–290, 2005.

BIASI, C.; GRAÇA, M.A.S.; SANTOS, S.; FERREIRA, V. Nutrient enrichment in water more than in leaves affects aquatic microbial litter processing. **Oecologia**, v. 184, n. 2, p. 555-568, 2017.

BIASI, C.; COGO, G.B.; HEPP, L.U.; SANTOS, S. Grass species as a source of allochthonous energy for shredders and fungal decomposers in a subtropical stream. **Fundamental and Applied Limnology/Archiv für Hydrobiologie**, v. 192, n. 4, p. 331-341, 2019.

CANHOTO, C.; GRAÇA, M.A.S. Interactions between fungi and stream invertebrates: back to the future. Novel techniques and ideas in mycology. **Fungal Divers Res Ser**, v. 20, p. 305-325, 2008.

CORNUT, J.; ELGER, A.; LAMBRIGOT, D.; MARMONIER, P.; CHAUVET, E. Early stages of leaf decomposition are mediated by aquatic fungi in the hyporheic zone of woodland streams. **Freshwater Biology**, v. 55, n. 12, p. 2541-2556, 2010.

DUNCK B.; LIMA-FERNANDES, E.; CASSIO, F.; CUNHA, A.; RODRIGUES, L.; PASCOAL, C. Responses of primary production, leaf litter decomposition and associated communities to stream eutrophication. **Environmental Pollution,** v. 202, p. 32–40, 2015.

FERREIRA, F.; GULIS, V.; GRAÇA, M.A.S.; Wholestream nitrate addition affects litter decomposition and associated fungi but not invertebrates. **Oecologia**, 149, 2006.

FIUZA, P.O.; PÉREZ, T.C.; GULIS, V.; GUSMAO, L.F. Ingoldian fungi of Brazil: some new records and a review including a checklist and a key. **Phytotaxa**, v. 306, n. 3, p. 171-200, 2017.

GESSNER, M.O.; CHAUVET, E. Importance of stream microfungi in controlling breakdown rates of leaf litter. **Ecology**, v. 75, n. 6, p. 1807-1817, 1994.

GRAÇA, M. A. S.; CANHOTO, C. Leaf litter processing in low order streams. **Limnetica**, [s. l.], v. 25, n. 1–2, p. 1–10, 2006.

GRAÇA, M. A. S.; HYDE, Kevin; CHAUVET, Eric. Aquatic hyphomycetes and litter decomposition in tropical - subtropical low order streams. **Fungal Ecology**, [s. l.], v. 19, n. AUGUST, p. 182–189, 2016.

GREENWOOD, J.L.; ROSEMOND, A.D.; WALLACE J.B.; CROSS W.F.; WEYERS H.S. Nutrients stimulate leaf breakdown rates and detritivore biomass: bottom-up effects via heterotrophic pathways. Oecologia, 149, 2006.

GULIS, V.; MARVANOVÁ, L.; DESCALS, E. An illustrated key to the common temperate species of aquatic hyphomycetes. In: **Methods to study litter decomposition** (pp. 153-167). Springer, Dordrecht, 2005.

PEREIRA, A.; TRABULO, J.; FERNANDES, I.; PASCOAL, C.; CASSIO, F.; DUARTE, S. Spring stimulates leaf decomposition in moderately eutrophic streams. **Aquatic Sciences**, v. 79, p.: 197–207, 2017.

ROVANI, I.L.; DOS SANTOS, J.E.; DECIAN, V.S.; ZANIN, E.M. Assessing Naturalness Changes Resulting from a Historical Land Use in Brazil South Region: An Analysis of the 1986-2016 Period. **Journal of Environmental Protection**, v. 10, p. 149-163, 2019.

SANTOS-FLORES, C.J.; BETANCOURT-LÓPEZ, C. Aquatic and water-borne Hyphomycetes (Deuteromycotina): in streams of Puerto Rico, including records from other Neotropical locations (No. 2). **College of Arts and Sciences, University of Puerto Rico**, 1997.

SOLÉ, M. Aquatic hyphomycete communities as potential bioindicators for assessing anthropogenic stress. **Science of the Total Environment**, v. 389, n. 2–3, p. 557–565, 2008.

URI

ERECHIM