

ANAIS DO
Encontro de Biologia de Iporá (ENBIP)
&
Encontro de Geografia (ENGEO)
V. 1, jun. 2019



Realização:



Apoio: Paróquia São Paulo de Iporá

Catalogação na Fonte
Sistema Integrado de Bibliotecas Regionais da Universidade Estadual de Goiás -
Sibre/UEG

E57 Encontro de Biologia de Iporá (ENBIP) e Encontro de Geografia (ENGEO)
(1.:2019 : Iporá, GO)

Anais do I Encontro de Biologia de Iporá (ENBIP) e Encontro Geografia (ENGEO), 05 a 07 de junho de 2019, Iporá, GO: Cerrado ambiente natural e apropriação / organizado por Douglas Henrique Bottura Maccagnan, Antônio Fernnades dos Anjos, Flávio Alves de Sousa [realização Câmpus Iporá, GO]. – Iporá, GO : Ed. UEG, 2019.

Recurso Digital

1.Biologia. 2.Geografia. 3. Cerrado. I. Maccagnan, Douglas Henrique Bottura, (org.) II. Anjos, Antônio Fernnades dos (org.) III. Sousa, Flávio Alves de (org.) Título.

CDU 57

ANAIS DO
Encontro de Biologia de Iporá (ENBIP)
&
Encontro de Geografia (ENGEO)

V. 1, jun. 2019

Iporá – GO
2019

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG)

IVANO ALESSANDRO DEVILLA – Reitor interino

MARIA OLINDA BARRETO – Pró-Reitoria de Graduação

LACERDA MARTINS FERREIRA – Pró-Reitoria de Gestão Integrada

MÁRCIO DOURADO ROCHA – Pró-Reitoria de Planejamento e Desenv.
Institucional

EVERTON TIZO PEDROSO – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

SUELI MARTINS DE FREITAS ALVES – Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis

CAMPUS IPORÁ

SAULO HENRIQUE DE OLIVEIRA – Diretor Educacional

MARINEIDE MOREIRA BARRETO GOMES FERREIRA – Coord. Administrativa

NÚBIA CRISTINA DOS SANTOS LEMES – Coord. Pedagógica

MARIA PIEDADE FELICIANO CARDOSO – Coord. Estágio Supervisionado

JANE DILVANA LIMA – Coord. de Pesquisa e Pós-graduação

THAIOMARA ALVES SILVA – Coord. de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis

IARA MARIA BATISTA – Coord. Assuntos Estudantis, Cerimonial e Eventos
Externos

RICARDO JÚNIOR DE ASSIS F. GONÇALVES – Coord. da revista Científica

VIVIANE DE LEÃO DUARTE SPECIAN – Coord. de Ciências Biológicas

EDNA MARIA FERREIRA DE ALMEIDA – Coord. do curso de Geografia

TIAGO DE JESUS VIEIRA – Coord. do curso de História

FERNANDA SURUBI FERNANDES – Coord. do curso de Letras

ALINE CARVALHO QUEIROZ – Coord. do curso de Matemática

DOUGLAS SANTOS MEZACASA – Coord. do curso de Direito

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

COMISSÃO ORGANIZADORA

DOUGLAS HENRIQUE BOTTURA MACCAGNAN –Ciências Biológicas

ANTÔNIO FERNNANDES DOS ANJOS – Geografia

FLÁVIO ALVES DE SOUSA – Geografia

INSTITUIÇÃO APOIADORA

Paróquia São Paulo de Iporá

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

APRESENTAÇÃO

O Dia Mundial do Meio Ambiente (05 de junho) foi instituído tendo como objetivo principal chamar a atenção de todas as esferas da população para os problemas ambientais e para a importância da preservação dos recursos naturais. Para marcar a data, os cursos de Ciências Biológicas e de Geografia do Campus da UEG de Iporá, juntaram forças e realizaram conjuntamente o XVIII Encontro de Biologia de Iporá (ENBIP) e XXI Encontro de Geografia (ENGEO). Fizeram parte da comissão organizadora os professores Douglas H. Bottura Maccagnan (Ciências Biológicas), Antônio Fernandes dos Anjos e Flávio Alves de Sousa (Geografia).

O tema escolhido foi “Cerrado: ambiente natural e apropriação” e o evento aconteceu entre os dias 05 e 07 de junho, quando foram ofertadas palestras e minicursos aos mais de 130 inscritos. Para o Prof. Dr. Douglas H. Bottura Maccagnan, representante do curso de Biologia na comissão organizadora, a união dos dois cursos fortalece a formação interdisciplinar dos acadêmicos da UEG. Segundo ele, a biologia e a geografia são áreas afins e se interconectam. A biologia, estudando as biomoléculas, os ecossistemas e as consequências de sua devastação à vida humana, e a geografia, estudando as características da superfície do planeta Terra, os fenômenos climáticos e a ação do ser humano no meio ambiente, criam de maneira integrada uma sinergia capaz de auxiliar na compreensão dos fenômenos naturais e na elaboração de planos de conservação e mitigação de danos à natureza.

Para os coordenadores, realizar um evento agrupando as duas disciplinas permite o desenvolvimento de uma visão crítica mais holística e, dessa forma, possibilita aos acadêmicos dos cursos de Ciências Biológicas e Geografia maior capacidade para diagnosticar e solucionar problemas de ordem social e ambiental.

A abertura do evento ocorreu com uma mesa redonda que teve como tema “Cerrado: ambiente natural e apropriação”. Compuseram a mesa a Profa. Dra. Vânia Sardinha dos Santos Diniz (IF Goiano - Campus Iporá), que apresentou a grande

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

diversidade florística que o Bioma Cerrado agrega e também as possibilidades de uso que elas possuem. Na sequência, o Prof. Dr. Antônio Fernandes dos Anjos (UEG - Câmpus Iporá) apresentou o histórico da ocupação recente do homem no Cerrado, passando desde as primeiras grandes migrações por conta da mineração de ouro e pedras preciosas até o desenvolvimento tecnológico que possibilitou a ocupação da área pelo agronegócio.

A mesa de encerramento, na noite de sexta-feira, teve como tema “Agricultura sustentável e conservação dos recursos naturais do Cerrado”. Composto a mesa, a doutoranda Joema Rodrigues Cardoso Santos (IFG - Campus Goiânia) enalteceu as possibilidades vindas da preservação do bioma Cerrado, apresentando uma série de produtos comerciais feitos a partir de plantas e frutos nativos, como macarrão feito a partir da farinha de baru e biofilmes com propriedades antimicrobianas que foram desenvolvidos a partir de frutos como a mangaba. Esses biofilmes poderão em um futuro próximo estarem sendo utilizados revestindo alimentos para evitar sua contaminação e aumentar sua durabilidade.

Outro membro da mesa de encerramento foi o Prof. Dr. Hildeu Ferreira da Assunção (UFJ) que apresentou métodos alternativos para a produção rural, destacando diferentes técnicas de cultivo e de produção animal que, quando aplicadas de forma integrada, garante ao produtor rural retorno e segurança financeira. Dessa forma o produtor rural tem o sustento da família, produzindo alimentos com menos aplicação de produtos químicos, conseqüentemente mais saudáveis e de menor impacto ambiental.

Além das palestras, os participantes tiveram a oportunidade de aprender com minicursos. Na quinta-feira, teve o minicurso que apresentou o uso de plantas alimentares não convencionais (PANC) como alternativas para nossa nutrição, ministrado pela Profa. Dra. Vânia Sardinha dos Santos Diniz, e o minicurso sobre ao estudo do clima urbano, ministrado pelo Prof. Me. Washington Silva Alves (UEG - Câmpus Iporá). Na sexta-feira foi a vez do minicurso sobre produção de mudas de plantas nativas do Cerrado, ministrado pela Profa. Ma. Viviane de Leão Duarte Specian (UEG - Câmpus Iporá) e do minicurso sobre a evolução e características

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

dos solos do Cerrado, ministrado pelo Prof. Dr. Flávio Alves de Sousa (UEG - Campus Iporá). No evento também houve um momento em que os acadêmicos dos cursos de biologia e geografia apresentaram os resultados das pesquisas científicas que realizam.

O Prof. Antônio Fernandes dos Anjos, comenta o sucesso do evento ao destacar sobre as possibilidades de desenvolvimento econômico e geração de renda que podem ser conseguidas preservando o Cerrado. Para ele, não podemos falar em conservação sem contar com o homem inserido no ambiente. Existem necessidades humanas que devem ser supridas pela geração de recursos financeiros. Ao mesmo tempo um ambiente natural equilibrado se faz necessário para a sadia qualidade de vida. Cabe a nossa geração achar o caminho para crescermos como sociedade e ao mesmo tempo garantir para as futuras gerações os mesmos recursos naturais que hoje temos disponíveis. Essa possibilidade ficou evidente nos exemplos apresentados nas palestras durante o evento, afirma o professor.

Findado o evento, comissão organizadora do XVIII ENBIP e XXI ENGEO só tem a agradecer a todos aqueles que de alguma forma ajudaram na execução e conseqüente sucesso do evento. Em especial ao Pe. Pablo Henrique de Faria da paróquia São Paulo VI que gentilmente cedeu o espaço para as palestras.

Atenciosamente,

Comissão organizadora do XVIII ENBIP e XXI ENGEO.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

SUMÁRIO

Geoexpectativas: um projeto de arte-ciência – OLIVEIRA, João Batista da Silva	7
Agricultura inclusiva – OLIVEIRA, João Batista da Silva	7
Área de Proteção Ambiental Morro do Macaco, Iporá-go: possibilidades como espaço para ensinar sobre solo – CARVALHO, Nathália Fernanda de Sousa; PIRES, Lucas Alvino Silva; RIOS, Alex Batista Moreira	7
Monolito em desenho: uma abordagem alternativa sobre o ensino do solo nas aulas de ciências – CARVALHO, Nathália Fernanda de Sousa; RIOS, Alex Batista Moreira	3
Riqueza e abundância de cigarras (<i>Hemiptera: Cicadidae</i>) em duas fitofisionomias de Cerrado – CARVALHO, Jalma Pablyne de; MACCAGNAN, Douglas Henrique Bottura	9
Determinação da umidade dos latossolos na alta bacia do Ribeirão Santo Antônio – BUENO, Deíse Vilela; SOUSA, Flávio Alves de	7
Composição específica, riqueza e <i>status</i> de ocorrência da avifauna na Área de Proteção Ambiental Morro do Macaco em Iporá, estado de Goiás – ARAÚJO, Amanda Rodrigues de; RIOS, Alex Batista Moreira; BLAMIREs, Daniel	8
Estudo comparativo da fauna de cigarras da subfamília <i>Cicadinae Latreille, 1802 (Hemiptera: Cicadidae)</i> em alguns países da América do Sul – GUIMARÃES, Cálita Souza Guimarães; MACCAGNAN, Douglas Henrique Bottura	4
Atividade diária de emissão de sinal acústico por <i>Fidicina toulgoeti Boulard & Martinelli 1996 (Hemiptera: Cicadidae)</i>: Resultados preliminares – SANTOS, Adryhano Peres dos; MACCAGNAN, Douglas Henrique Bottura	2
Estudo comparativo da fauna de cigarras da subfamília <i>Cicadettinae Buckton, 1889 (Hemiptera: Cicadidae)</i> em países da América do Sul – GARCIA, Francielly Alves; MACCAGNAN, Douglas Henrique Bottura	2

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

GEOEXPECTATIVAS: UM PROJETO DE ARTE-CIÊNCIA

João Batista da Silva Oliveira¹

reencantamundo@gmail.com

UEG – Campus Iporá

RESUMO

As interações entre a atividade econômica e meio ambiente tem gerado impactos importantes sobre o ambiente hídrico gerando a escassez qualitativa e quantitativa de água. No entanto, grande parte do conhecimento sobre a hidrologia se encontra restrito aos centros universitários. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo buscar a popularização de certos conhecimentos estudadas nos cursos de hidrologia, apresentando um álbum musical que trate sobre a questão hídrica. A metodologia eleita consiste em revisão teórica de autores que situados no âmbito do paradigma emergente como Santos, Floriani e outros. Primeiramente será apresentado o conceito de ciência-arte e arte-ciência. Posteriormente o álbum *Geoexpectativas* e por fim, serão apresentados os elementos de arte-ciência no referido álbum. Entre os resultados nota-se que a subjetividade do observador ao fazer parte da realidade observada e por outro lado, ao considerar a arte como a expressão da subjetividade, ao lançar o olhar sobre a realidade, lida com uma experiência estética do objeto, evidenciando assim a ligação entre ciência e arte. Conclui que o projeto pode contribuir para popularizar o conhecimento a respeito das águas além de contribuir para a criação de novas racionalidades no âmbito do senso comum.

Palavras-chave: Paradigma emergente. Complexidade. Ciência-arte. Música. Recursos hídricos

APRESENTAÇÃO

As interações entre sistemas econômicos como famílias, empresas, estados, nações, economia global e meio ambiente tem afetado o ambiente hídrico, gerando uma crescente escassez qualitativa e quantitativa de água por meio de impactos ambientais e ecológicos. No entanto, certos conhecimentos sobre as águas ficam muito restritos às salas de aula e aos cursos superiores, gerando um distanciamento entre conhecimento e senso comum, entre aquilo que se advoga e o que se faz. Neste sentido questiona-se como popularizar certos conhecimentos científicos?

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Como tornar-se senso comum a questão das águas ou como aproximar o que se discute sobre o assunto com a sociedade? Será que a ciência-arte e arte-ciência podem contribuir para popularizar o conhecimento científico especificamente em relação às águas? No sentido de aproximar ciências e outros saberes, Santos (2008) e Floriani (2006) fala sobre a ponte entre ciências e outros saberes científicos e não-científicos no âmbito do paradigma emergente que busca inverter o caminho da ciência para a comunidade, em direção ao senso comum. Kuhn (1998) com a possibilidade de quebra de regras no paradigma dominante, no caso, na racionalidade moderna evidencia a reprodução de saberes científicos em outros saberes não-científicos. Deleuze e Guattari (1995) fala da construção de linhas de fuga para fora de áreas relativamente estáveis como a racionalidade moderna e Stengers (2005) da importância da ponte entre ciências e políticas e da necessidade da ciência validar certas práticas proibidas pela racionalidade moderna. A abordagem fenomenológica da paisagem no âmbito da Geografia entende por paisagem além de tudo aquilo que pode ser visto, os sentimentos, as emoções, as expectativas, enfim a subjetividade do observador viabilizando esta ligação apontada por Santos (2008). Oliveira (2019) a partir do paradigma emergente nas ciências propõe o que se titula ciência-arte e arte-ciência a fim de contribuir para reduzir este distanciamento. A primeira seria um movimento a partir das ciências que se utilizando de um elemento artístico procuraria, além da dimensão estética popularizar o conhecimento científico. A segunda, apesar de não constituir em elemento científico, buscaria popularizar os conhecimentos científicos por meio da arte. Oliveira (2019) cita como exemplo de ciência-arte as imagens fractais, a música fractal, a fábula do *daisyworld*, além de apontar elementos da arte-ciência no álbum *seres verdes ao redor* da banda *Supercordas*. Neste sentido, o presente trabalho, considerando a questão das águas, tem como objetivo buscar a popularização de conhecimentos estudadas nos cursos de hidrologia relativos a dinâmica das águas apresentando um álbum musical que trate sobre a questão hídrica.

Pelo fato da subjetividade do observador, sua emoção, expectativa, memória, fazer parte da realidade observada e por outro lado, considerando-se a

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

arte como a expressão desta subjetividade, o cientista, ao lançar o olhar sobre a realidade, lida com uma experiência estética do objeto, evidenciando assim a ligação entre ciência e arte e a possibilidade do cientista expressar o conhecimento gerado por meio da arte. De modo mais específico a possibilidade de expressão da própria paisagem por meio dos relatos do cientista. Esta perspectiva humana do observador em relação ao objeto torna possível identificar e analisar a ideia de paisagem não apenas em artigos científicos, mas em obras de arte, incluindo peças musicais, e assim compreender a perspectiva que o observador possui da paisagem em determinada época ou lugar. Esta perspectiva de paisagem torna possível também a construção da ciência-arte, ou seja, de um conhecimento científico que se volta para o artístico, levando em consideração a percepção estética da realidade, bem como a construção de projetos que falem com a sociedade, contribuindo para a popularização de certos conhecimentos e ainda para a criação de novas racionalidades no âmbito do senso comum, reduzindo a distância entre o conhecimento científico e a sociedade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia eleita consiste em revisão teórica de autores que tratam sobre a ponte entre ciências e arte e outros saberes científicos e não-científicos como Santos (2008) , Floriani (2006) e outros autores do paradigma emergente e do âmbito da geografia humanística como Cabral (2000). Primeiramente será apresentado o conceito de ciência-arte e arte-ciência. Posteriormente será apresentado o álbum *Geoexpectativas* para posteriormente apresentar os elementos de arte-ciência no referido álbum.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CIÊNCIA-ARTE E ARTE-CIÊNCIA

Oliveira (2019) tendo por base os desdobramentos no âmbito da física quântica a partir da década de 1920 em que se insere o observador na realidade que observa, a partir de Kuhn (1998) que propõe a alteração nas regras no paradigma dominante nas ciências como forma de tramar uma ponte entre saberes; a partir de Deleuze e Guattari (1995) que propõe a construção de linhas de fuga para fora de sistemas relativamente estáveis, no caso a racionalidade moderna; a partir dos teóricos do paradigma emergente como Santos (2008) que trata sobre a inter-relação entre ciência e arte e ainda, a partir da abordagem fenomenológica da paisagem propõe o conceito de ciência-arte como a arte comprometida com o fazer estético e a define a partir das características apresentadas por Santos (2008) e Capra e Steindl-Rast (1991) como a ciência feita no âmbito do paradigma emergente que leve em consideração a dimensão estética. Ciência arte seriam as interações entre ciência e arte no âmbito do paradigma emergente nas ciências. Para Oliveira (2019) seria a ciência que ao mesmo tempo expressa a subjetividade do cientista e apela para os sentidos do público, para uma experiência sensorial e existencialista do conhecimento científico, senão do próprio objeto de pesquisa, ou seja, trata-se de um conhecimento científico que integra a consciência, a subjetividade do observador, suas perspectivas políticas, se caracterizando como não-dualista, passível de levar em consideração suas emoções, fantasias e expectativas. Trata-se de conhecimento científico conectado, conectável, que se articula em rede com a outros saberes, notadamente o senso comum e aceita outras explicações para a realidade, além da ciência e ganha corpo no planejamento participativo. A ciência-arte seria, portanto, um fazer que parte da ciência e possui nas humanidades, na humanística o seu veículo.

Já a Arte-ciência, para Oliveira (2019) parte de um fazer artístico sem um compromisso científico a princípio, mas que visa popularizar o conhecimento

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

científico. O produto da arte-ciência se distingue da ciência-arte por não ser possível referenciar um novo conhecimento científico. Oliveira (2019) propõe alguns critérios para orientar a construção e definir se determinado projeto constitui ciência-arte. Deste modo seria ciência-arte o projeto possa ser tido como científico, ou seja, em conhecimento passível de referenciar a construção de um novo conhecimento como no caso do modelo climático *Daisyworld* que apesar de se tratar de uma fábula pode ser utilizada na compreensão da realidade climática. Se trata de um projeto, um conhecimento que questiona a racionalidade moderna, ou seja, se é pós-moderno. Trata-se de conhecimento científico que integre a consciência, a subjetividade do observador, ou seja, que se caracterize por ser não-dualista ou que seja humanístico. Se existe compromisso, intenção ou efeito estético e se leva em consideração as emoções, fantasias, expectativas, portanto, se leva em consideração a aceitação da subjetividade do observador, a dimensão estética; Se é dramática, literária, satírica, musical ou pictórica, etc. No próximo tópico apresento o álbum *Geoexpectativas*. De acordo com os critérios apontados por Oliveira (2019) o referido álbum seria um projeto de arte-ciência já que o conhecimento nele apresentado não é passível de construir um novo conhecimento.

3.2 ARTE CIÊNCIA NO ÁLBUM *GEOEXPECTATIVAS*

O álbum *Geoexpectativas* trata-se de um conjunto de canções elaboradas envolvendo a temática da água. Além da percepção do autor em relação a paisagem, apresenta elementos da bacia hidrográfica, os componentes desta bacia, a dinâmica do ciclo hidrológico e ainda um tratamento crítico em relação a projetos agroexportadores, minerários e a destruição da paisagem. É composto por 13 canções que levam o título de 1 – Terra nua. Não!, 2 – Sol; 3 – Nascentes; 4 – Os habitantes da bacia; 5 – Precipitação (Orvalho); 6 – Florestas são caixas d'água; 7 – Habitantes do fundo do rio; 8 – Saturação; 9 – A serra; 10 – Precipitação (Chuva); 11 – Mineradora; 12 – Existe uma parte do Brasil em nova Hampshire e 13 - *Geoexpectativas*. As canções foram escritas por João Batista em outubro de 2018.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

São canções de inspiração folclóricas já que se utiliza em sua composição de elementos étnicos da cultura nordestina dado pelos usos dos modos folclóricos como Jônio, Dórico, Lídio, Mixolídio e Eóleo. Assim, o projeto por se utilizar destes elementos étnicos e de um ritmo voltado ao *rock* pode ser classificado como *folkrock* que se refere às canções feitas de forma independente e que incluem elementos étnicos e ainda como *lo-fi* (*low fidelity*) por se utilizar de técnica de gravação de baixa fidelidade, caseira, no caso um celular, devido a limitações financeiras do artista. O álbum é distribuído gratuitamente e pode ser acessado, incluindo o livro das canções (*songbook*) no seguinte endereço: <https://is.gd/geoexp>

Figura 1 – Capa do álbum *Geoexpectativas*



Fonte: Verbo filmes (2015)

Na Figura 1 é apresentado a capa do álbum. Na imagem é apresentada um locomotiva que faz referência às exportações de grãos e minérios que possuem incluso não apenas a mercadoria, mas também os impactos ambientais, ecológicos, incluindo a deterioração das águas como fica evidenciado na canção *Existe um parte do Brasil em Nova Hampshire*.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

A própria arte do álbum e o título das canções buscam tratar da questão hídrica o que fica mais evidente com a apresentação das letras descritas a seguir: A primeira intitulada *Terra nua. Não*, começa apresentando o ambiente hídrico e o processo de evaporação. Segundo Oliveira (2019, p.1) “E os meus passos encharcados. A água da estrada o sol levou para o alto. Para as nuvens nuvens se formou. Precipitou meus passos em caminhos. O socó me perguntou: reparou que o rios formam uma rede ou uma espinha de peixe?” E encerrando com o refrão que evoca a agricultura regenerativa clamando *por terra nua não* como uma estratégia para se proteger o solo, a umidade, as áreas de recarga, matas ciliares, nascentes, etc. “Terra nua não. Vida se faz quando se aceita o outro. Terra nua não. Cubra o chão com um cobertor de folhas. Democracia se faz quando se aceita o outro (OLIVEIRA, 2019, p. 1). A segunda canção intitulada *Sol* faz referência ao fato de ser o sol o motor de energia do planeta que além da fotossíntese, responsável também pela evaporação, processos vitais para o planeta. E mais uma vez faz referência a dinâmica da paisagem no caso, ao escoamento superficial em “As botas. O charco. O capim molhado. No entardecer irei até a margem pra ver a rio passar. Ao entardecer iremos até ao *trieiro* ver a enchente chegar” (OLIVEIRA, 2019, p. 1) fazendo referência ao escoamento superficial que acabam se transformando em enchentes e inundando a calha dos rios. E em *nascentes*, do mesmo modo faz referência às nascentes “Lá abaixo daquele Ipê existe um afloramento. Rochas que são flores. Águas que são flores. Flores que são águas. Rochas que são águas. Lá abaixo daquele Ipê Yara penteia seus cabelos (OLIVEIRA, 2019, p.1). Em os *habitantes da bacia*, quarta canção do álbum, faz referência ao coaxar dos sapos e ao barulhos dos grilos e outros seres que vivem nos brejos, ou seja, trata dos habitantes da microbacia. Em *Precipitação*, quinta canção, se refere a precipitação do tipo orvalho nos versos “Seu abraço molhado e seus cabelos brancos de orvalho. Suas sobancelhas brancas úmidas de tanto orvalho. É a prova que algo vive aqui. (...) Seu abraço úmido, branco de tanto orvalho. Seus cabelos brancos brancos de tanto orvalho (OLIVEIRA, 2019, p. 1). E faz referência mais uma vez a evaporação “O sol veio e carregou para o alto o suor dos seus rosto. Levou para as nuvens e em

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

nuvens se formou. Choveu a tarde toda sobre o brejo imagens do seu rosto (OLIVEIRA, 2019, p. 1).

Trata sobre interceptação na canção *florestas são caixas d'água* quando Oliveira (2019, p.1) afirma que “Nem toda a chuva que cai, cai no chão. Nem todo pingo que vem chega ao fim. Cai cai pinga numa folha pinga noutra. Às vezes no chão. Cai cai pinga numa folha depois noutra. Escorre. Junta a outros pingos. Antes de chegar ao chão já se foi. É nuvem outra vez” e por fim, o refrão “Florestas são caixas d'água”. Na canção *os habitantes do fundo rio* mais uma vez trata sobre infiltração, e escoamento para os rios e lembra as aulas de Limnologia que também trata sobre a vida diversificada existente nos fundos dos rios e lagos que também sofre os impactos da atividade econômica. Ao tratar do fundo do rio, do local situado embaixo das rochas, fala de sua importância como *habitat*, fonte de alimentos “Nas curvas de Jacy. Cidades coloniais embaixo das rochas. Das borbulhas do rio. Baratas com asas no fundo do rio. (...) Não pisem no leito. Existe uma cidade aí. Não escondam coisas embaixo das rochas do rio. Isso é alimento (OLIVEIRA, 2019, p. 1). Se a princípio o álbum trata de elementos naturais, ou seja, de uma paisagem natural, da sua dinâmica, a partir da canção *Saturação*, elementos de crítica social começam a surgir nas canções.

Tire suas botas porque esta terra é sagrada. Solte o veneno das mãos esta terra que te amamenta. Largue o arados no chão essa terra também tem sede. Teça um casaco de folhas porque essa terra também é vaidosa. Não se ache o único aqui essa terra é biodiversa. Aceite o outro porque esta terra quem te acolhe. Aceite o outro porque assim é a democracia. O peixe de couro com um espinho nas costas disse que esse chão tá saturado. Não admite mais uma gota d'água. O peixe de escamas com a boca exuberante diz que esse brejo escoar, transborda. Os meus joelhos com o barro nas canelas. É melhor não avançar. Se parar de chover. O céu clarear. O sol aparecer eu vou. Seus cabelos. Suas sobrelhas brancas de orvalho (OLIVEIRA, 2019, p. 1).

Em *A serra* apresenta uma reflexão em torno da paisagem. E da mesma forma em *A mineradora* fica evidente este elemento mais crítico nos versos “Mesmo

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

que diga que não mineradora beberá a água do seu copo. Mesmo que insista que não mineradora roubará a água dos seus ossos. O agro envenena as drenagens da sua mente. Envenena as drenagens dos seus seios”.

Tudo o que existe somos nós e a paisagem. Tudo que somos somos. Somos na paisagem. Mas a paisagem não pertence a nós, pertence a mídia e a corporação. Nossos sentimentos são propriedade do Estado. Triste constatação pensar que as coisas que anda dizendo fizesse algum sentido. Se amanhã eu acordar e sentir falta de alguém. Me esforçaria ao máximo pra te tornar eterno. Se amanhã você acordar e sentir falta de alguém. Me esforçaria pra ficar de perto de você. Não aceito. Não concordo que o venda por rasos *ilhões*. Meus sentimentos não, não estão a venda. Podem até levá-lo, arrastá-lo, terão que roubá-lo de mim. Minhas fantasias não. Não estão a venda (OLIVEIRA, 2019, p. 1).

E da mesma forma aparece uma crítica em relação aos usos das águas e do subsolo em *Existe um parte do Brasil em Nova Hampshire*, a décima segunda canção do álbum. Segundo Oliveira (2019, p. 1)

Eu disse: "cara! Esconda bem os seus ossos. Não podemos mais dar bandeira. Enxugue os olhos para não correr o risco. Não podemos mais chamar a atenção. A mineradora mais que níquel, quer água. Existe um parte do Brasil em Nova Hampshire. Mano! corra porque vem locomotiva. Ilusão acreditar que leva apenas rochas. Não ela não leva apenas violetas. Leva um pouco de cada nós. Água, toneladas de suor e esperança. Toneladas daquilo que um dia sequer acreditamos (ou vislumbramos). Mana! Esconda bem as águas dos seus olhos porque a *minería* vem aí. Chutada. impulsionada por navios negreiros. Chutada. impulsionada pela queda dos juro. Existe um parte do Brasil em *New Hampshire*. Existe um parte do Brasil em cada parte do mundo. Mana esconda na mochila a sua *Cirrus*. Que o papador de nuvens vem aí. Em busca de algas ou de águas. Em busca sempre de um algo mais. Existe um parte do Brasil em Nova Hampshire. Existe um buraco afunilando em cada um de nós. Existe um parte do Brasil em cada parte do mundo. Existe um parte do Brasil em Nova Hampshire. Não acredite no que estes caras dizem. Querem secar a água das suas (en) drenagens. Existe uma parte

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

do Brasil. Existe um buraco afunilando. Existe um parte do Brasil em cada parte do mundo. Existe uma parte do Brasil. Existe um buraco afunilando. Existe uma parte do subsolo do Brasil em cada parte do mundo. Existe uma parte do Brasil (mal paga) em cada parte do mundo. Terra e sangue. Água e sangue.

O álbum apresenta a paisagem natural, fases do ciclo da água como evaporação, precipitação, na forma de chuva e orvalho; o fenômeno chamado interceptação quando as folhas das árvores captam parte da precipitação, evitando que esta chegue ao solo; o escoamento superficial, a acumulação da água em aquíferos, as drenagens, bem como os habitantes deste ambiente hídrico, desta microbacia hidrográfica. No entanto, apresenta também uma paisagem cultural, senão reflexões em torno da paisagem cultural dado pelo avanço indiscriminado do agronegócio e da mineração. A perspectiva do autor em relação a paisagem é de uma relação topofílica (CABRAL, 2000), de encontro, conforto na paisagem, mas também de crítica e de inquietação frente a sua transformação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho situado no âmbito das ciências da complexidade teve como objetivo buscar a popularização de certos conhecimentos relativos a dinâmica das águas por meio da composição do álbum musical “*Geoexpectativas*”. Conclui-se que o cientista por estar inserido na realidade que observa e considerando-se a arte como a expressão da subjetividade ao lançar o olhar sobre a realidade observada, lida com uma experiência estética do objeto, evidenciando assim a ligação entre ciência e arte. Conclui-se que a aceitação desta perspectiva humanística da paisagem torna possível a construção de um conhecimento científico que leva em consideração a percepção estética da realidade. Conclui-se também que o referido álbum por trazer questões referentes a bacia hidrográfica, a paisagem natural e um tratamento crítico dos usos das águas possa contribuir para disseminar e trazer ao público acadêmico, a comunidade e ao senso comum questões que são debatidas em salas de aula durante as aulas de hidrologia, popularizando o saber científico e

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

assim, contribuindo para se criar outras racionalidades. No entanto, o presente álbum não pode ser caracterizado como ciência-arte justamente pelo fato do conhecimento apresentado não ser passível de referenciar um novo conhecimento, característica do conhecimento científico, mas trata-se de uma experiência situada no âmbito da arte-ciência, ou seja, trata-se de uma experiência estética que visa disseminar, popularizar um determinado conhecimento científico.

5 AGRADECIMENTOS

A todos trabalhadores que por meio do pagamento de impostos tem financiado a pesquisa científica e a universidade pública no Brasil.

6 REFERÊNCIAS

CAPRA, F; STEINDL-RAST, D. **Pertencendo ao universo**: Explorações nas fronteiras da ciência e da espiritualidade. São Paulo: Editor Cultrix, 1991, 220 p.

DELEUZE, Giles; GUATTARI, F. **Mil platôs**: Capitalismo e Esquizofrenia, vol.1. Rio de Janeiro: Editora 34, 1995, 94 p.

FLORIANI, D. Ciências em trânsito, objetos complexos: Práticas e discursos socioambientais. *Ambiente & Sociedade*, v. 9, n.1, p. 65-81, jan./jun. 2006.

KUHN, T. S.. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Editora perspectiva, 1998. 259 p.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. São Paulo: Cortez editora, 2008. 92 p.

VERBO FILMES. Igrejas e mineração na américa Latina. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/mais/fs3001200004.htm>. Acesso em 24 maio 2019.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

AGRICULTURA INCLUSIVA

João Batista da Silva Oliveira¹

reencantaromundo@gmail.com

Universidade Estadual de Goiás – Campus Iporá

RESUMO

A recuperação de áreas degradadas e mananciais tem sido dificultada por representar uma despesa a mais ao agricultor, fazendo-o desistir da iniciativa, resultando na pressão sobre as áreas verdes remanescentes. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo apresentar a partir da Biologia do amor e a partir da agricultura sintrópica, uma técnica agrícola capaz de reduzir os fluxos de materiais e energia, os impactos ambientais e ecológicos, aumentar o volume de mais vida no ambiente e trazer retornos financeiros ao proprietário, conciliando a reprodução da vida material e a necessidade de preservação e recuperação ambiental. A metodologia consiste em revisão teórica de autores que tratam sobre a agricultura regenerativa como Gostch e Peneireiro e em experimento no âmbito da agricultura urbana envolvendo a agricultura inclusiva. O cultivo segundo a agricultura inclusiva apresentou como resultados a abstenção da queima, o uso do resultado da capina seletiva, maior diversidade de cultivos, cobertura do solo, um novo sentido existencial, bem como a redução no descarte de resíduo orgânico doméstico, além de aumento crescente da biodiversidade do agroecossistema. Conclui-se que a agricultura inclusiva está fundada num sentimento de aceitação do outro como um legítimo outro na convivência, conduzindo a criatividade e a biodiversificação do agroecossistema, resultando numa técnica de agroflorestação. A agricultura inclusiva pode ser definida como uma estratégia de recuperação de áreas degradadas, uma técnica agrícola com capacidades regenerativas, como uma estratégia de correção de vulnerabilidades naturais e ainda como meio para obter o crescimento e desenvolvimento local.

Palavras-chave: Recuperação de área degradada. Agricultura regenerativa. Biologia do amor. Desenvolvimento econômico local

INTRODUÇÃO

Ao considerar a agricultura moderna e industrial, nota-se que esta ocorre em função de um meio circundante que a contém, eliminando externalidades negativas na forma de impactos ambientais e ecológicos, representados pelo desmatamento, deterioração de ecossistemas; lixiviação dos solos; assoreamentos dos rios;

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

envenenamentos dos rios por agrotóxicos e escassez qualitativa e quantitativa de água. Estes impactos tendem a conduzir os ecossistemas a uma situação crítica, gerando um efeito autocriador, autoamplificador e irreversível. Os sistemas agrícolas modernos ao invés de ocorrerem em consonância com o meio ocorrem deteriorando-o numa espécie de agricultura degenerativa que conduz a escassez e a conflitos pelos usos dos recursos naturais (OLIVEIRA, 2018). A minimização destes impactos se daria por meio da adoção de práticas regenerativas como a agricultura sintrópica (GOSTCH, 1996) e por uma nova perspectiva apontada por Maturana (1998). De acordo com Graciano (1997), Maturana ao apresentar uma teoria da evolução humana o faz a partir de um conceito que ficou conhecido como a Biologia do amor. Além do ser humano estar fundado no biológico e na emoção, para Maturana (1998), os seres humanos não possuem suas origens na competição, mas no amor como fundamento para a existência da espécie humana. Amor entendido como a aceitação do outro como um legítimo outro na convivência. Para Maturana (1998) a aceitação do outro como um legítimo outro na convivência, além de condição para a sobrevivência da espécie, para a convivência, a educação e a democracia seria a base para uma economia regenerativa e de uma agricultura inclusiva.

Foi elaborado mediante a hipótese de que a agricultura moderna por está fundada numa emoção de rejeição e por isso mesmo excludente, está em dissonância com nossa constituição básica de seres no amor. Alternativamente, a hipótese auxiliar defende que a agricultura inclusiva está fundada num sentimento de aceitação do outro como um legítimo outro na convivência, se tratando de técnica que em seu operar aceita o outro como legítimo na área de cultivo, conduzindo a criatividade e a biodiversificação do agroecossistema, resultando numa técnica de agroflorestação. Defende ainda, que aceitar o outro como um legítimo na área de convivência, além de ser condição indispensável para a convivência, o educar, às liberdades individuais, para estabelecer a democracia ou para a sobrevivência das espécies, seria condição indispensável para estabelecer um modelo agrícola que em seu acontecer ocorra em consonância, mantendo a capacidade e autoorganização

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

do meio e ainda, elevando os volumes de mais vida. Neste contexto, este trabalho situado no âmbito da recuperação de áreas degradadas tem como objetivo apresentar a partir da Biologia do amor (MATURANA, 1998) e da agricultura sintrópica (GOSTCH, 1996) uma técnica agrícola capaz de reduzir os fluxos de materiais e energia, os impactos ambientais ecológicos e aumentar o volume de mais vida.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia eleita consistiu em revisão teórica baseada nos trabalhos do Biólogo Humberto Maturana (1998), Graciano (1997), de autores que tratam sobre a agricultura regenerativa como Gostch (1996), Peneireiro (1999) e ainda, por um experimento que tem sido realizado no âmbito da agricultura urbana a partir do mês de agosto de 2017. Primeiramente será apresentado a Biologia do amor e, posteriormente, a partir da observação da emoções subjacentes a cada técnica agrícola, o conceito de agricultura inclusiva, bem como sua dinâmica e impacto sobre o ambiente. Será apresentado ainda a evolução da área cultivada entre o agosto de 2017 e maio de 2019, observando a diversificação do ambiente quanto ao número de indivíduos e de espécies.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 A BIOLOGIA DO AMOR

Segundo Graciano (1997), a partir de experimentos com o sistema nervoso, Maturana constatou que o cérebro não capta informações como acreditam, mas que percebe as cores de um lado e nomeia estas mesmas cores posteriormente. Ao classificar aquilo que percebe, nota-se que a única realidade existente é criada pelo cérebro. A conclusão é que ele se fecha sobre si mesmo, que não é determinado, mas apenas estimulado a reagir. E ao reagir, reage com base em emoções. As

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

implicações dos experimentos de Maturana é que o ser humano passa ser visto a partir do aspecto biológico, rompendo com visões da filosofia clássica. Consta-se que não existe uma realidade objetiva e que esta realidade depende da observação, ou seja, da interpretação do sistema nervoso. Para Maturana (1998) a racionalidade é fruto do emocionar, pois o sistema nervoso ao ser estimulado pelo meio reage emocionando e que cada emoção corresponde a um tipo diferente de ação. As emoções porque engendram uma conduta e um comportamento haverão de criar a realidade e, portanto, haverá de existir distintas realidades. As emoções podem ser de repulsa ou de aceitação e logo haverão realidades excludentes quando baseadas em emoção de rejeição e realidades inclusivas quando baseadas na emoção de aceitação. Portanto, para Maturana (1998), no caso do ser humano, as emoções de aceitação desenvolvidas no convívio dado pelo sexo não sazonal, ajuda na criação dos filhos, compartilhamento de alimentos, possibilitou a linguagem, primeiramente rudimentar e posteriormente mais elaborada, tornando possível a sobrevivência da espécie. Para Maturana (1998) se o indivíduo é estimulado a gerar uma emoção de rejeição, como resposta teria ações competitivas, estaria negando a si mesmo e obteria sistemas que negam o outro com todas as suas implicações. No caso, se gera uma emoção de amor, de cooperação, obtêm-se ações cooperativas e sistemas similares que aceitam o outro. Enfim, o construto que explica o ser humano é o sistema nervoso, mais especificamente os emocionares e para Maturana (1998), para que se desse um modo de vida baseado no estar juntos em interações recorrentes no plano da sensualidade em que surge a linguagem, seria necessária uma emoção fundadora particular, sem a qual esse modo de vida na convivência não seria possível. Esta emoção é o amor. Por isso a linguagem, como domínio de coordenações consensuais de conduta, não pode ter surgido na agressão, pois esta restringe a convivência. As relações, coordenações de consensos, a aceitação mútua, a cooperação possibilitou então o desenvolvimento do ser humano.

Assim, para haver as consensualidades de ações que dão origem à linguagem teria que haver um modo de vida recorrente na cooperação, e não na competição, pelo simples fato de que seres que competem, vivem na negação um

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

do outro, não abrem espaço para a aceitação mútua, acabam abrindo espaço para sua aniquilação. Sem aceitação mútua recorrente não haveria espaço para coordenações consensuais e não haveria condições para surgimento da linguagem. Ao apresentar a Biologia do amor, Maturana (1998) trata sobre o educar como um exemplo da aplicação desta. As atitudes baseadas numa emoção de rejeição engendram sistemas excludentes como a agricultura moderna e industrial e as emoções baseadas numa emoção de aceitação engendram, são a base para se pensar e estabelecer uma agricultura inclusiva que seja biodiversa, pró-sustentável e geradora de mais vida.

3.2 A AGRICULTURA INCLUSIVA

A agricultura inclusiva é uma alternativa a agricultura tradicional, moderna e industrial que é deletéria e excludente, pois suas técnicas estão baseadas em emoções de rejeição. Como alternativa a agricultura moderna e tradicional, cita-se a agroecologia sobre a qual se ergue a a ideia de agricultura inclusiva. De acordo com o pensamento de Maturana (1998), a agricultura inclusiva seria aquela prática agrícola que tivesse como fundamento a aceitação do outro como legítimo outro na convivência, ou seja, baseada no amor. Assim, pode-se defini-la como prática ou técnica agrícola que tenha por base a aceitação do outro como um legítimo outro na área de cultivo, entendida aqui como área de inclusão. A agricultura inclusiva se daria, portanto, por meio de aceitação de espécies remanescentes e emergentes na área de cultivo, eliminando técnicas que tenha por base uma emoção de rejeição como desmatamento, uso de máquinas pesadas, agrotóxicos e outros, simultaneamente a adoção de técnicas agrícolas que tenha por base uma emoção de aceitação como a capina seletiva, poda, uso dos resíduos sólidos agrícolas, plantio consorciado, integração ao programa de valorização de resíduos sólidos, biofertilizantes, etc.

Na agricultura inclusiva alguns conceitos são relevantes como área de inclusão, espécie remanescente; espécie emergente; cultivar principal; semeio,

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

cultivar agrícola tradicional e inserção de mudas nativas. Área de inclusão trata-se da área onde será efetuado o cultivo. Espécies remanescentes se refere aquelas espécies nativas que ocorrem espontaneamente. Podem ser árvores clímax, secundárias, de porte médio ou pequenos arbustos. Espécies emergentes se refere àquelas espécies nativas que apareceram depois de iniciado o cultivo. Cultivar principal refere-se a um cultivo de médio e longo prazo. Geralmente trata-se de uma espécie perene de ciclo longo, apresentando resultados entre 2 a 6 anos, visando a comercialização e o lucro do agricultor.

Ao mesmo tempo que são abandonadas todas as práticas baseadas numa emoção de negação como desmatamento, uso de agrotóxicos, de máquinas pesadas, primeiramente, é realizado um reconhecimento e diagnóstico da área usando para isso as geotecnologias ou a visita no local. Num segundo momento efetua-se o cercamento da área a ser cultivada e recuperada, numa terceira etapa realiza-se todo o procedimento mecânico como remoção de represas, drenos, construção de curvas de níveis, aceiros, barragens, etc. Todas estas práticas estão baseadas numa emoção de aceitação, pois possibilita a existência do outro na área de cultivo, a saber, do manancial, da nascente, do curso d'água, dos organismos e a recuperação da área. Posteriormente, verifica-se a existência de gramíneas africanas e caso existam, é necessário suprimi-las já que as mudas de espécies nativas não sobreviveriam neste ambiente por serem alelopáticas, devido ao excesso de sombra ou por concorrerem entre si pelos nutrientes. Portanto, inicia-se a fase de capina seletiva, que consiste na retirada de espécies que já cumpriram sua função ou daquelas ervas que podem atrapalhar o cultivo como no caso das gramíneas. Depois efetua-se a poda dos arbustos e árvores, o resultado da poda é picado e colocado rente ao solo. Nesta etapa são inseridos os resíduos orgânicos de uso doméstico e opcionalmente a adubação verde. Efetua-se o plantio de espécies principais, preferencialmente por meio de mudas já desenvolvidas e entre o cultivo principal insere-se as nativas em geral por meio de mudas. Entre as parcelas consorciadas pelo cultivo principal e nativas inicia-se o cultivo agrícola tradicional como arroz, milho, feijão, mandioca e banana. Após a segunda limpa do cultivo

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

tradicional é efetuado o semeio de espécies nativas. E por fim, efetua-se a capina seletiva e a poda de tempos em tempos e vai enriquecendo o ambiente com espécies nativas com fins econômicos. O resultado da agricultura inclusiva é uma agrofloresta.

Por estar baseada numa emoção de aceitação, ao contrário da agricultura sintrópica, a agricultura inclusiva pode adotar em qualquer uma de suas fases, técnicas ou metodologias que estão baseadas numa emoção de aceitação. Por exemplo, na fase entre a capina seletiva e a poda, que entre outras visa cobrir o solo com os resíduos orgânicos do próprio cultivo, pode se integrar o programa de valorização de resíduos orgânicos municipais, ou seja, dispensando os resíduos orgânicos devidamente tratados para cobrir o solo, elevando o volume de matéria orgânica, possibilitando a cobertura do solo de maneira mais rápida e acelerando seus resultados. Torna-se importante, principalmente para aquelas áreas onde o solo ficou totalmente impossibilitado de suportar a vida. Ademais, a integração do programa de gerenciamento de resíduos orgânicos a recuperação de áreas degradadas possibilita a redução do desperdício de matéria orgânica como resíduos orgânicos domésticos, folhas de árvores, galhos resultantes da poda das árvores nas cidades e reduzindo o volume de chorume nos aterros sanitários. Por estar baseada numa emoção de aceitação pode se utilizar da adubação verde e o uso de biofertilizantes. Os biofertilizantes, além de mais baratos, aumentam o volume de vida na área de inclusão e possibilitam um controle natural de pragas que porventura possam ocorrer. Em relação a adubação química, reduz a possibilidade de eutrofização da água ao reduzir o volume de sedimentos nos rios e ainda, a supressão das gramíneas de maneira mais rápida e pode ser utilizada juntamente com os biofertilizantes.

Assim, define-se a agricultura inclusiva como uma estratégia de recuperação de áreas degradadas baseadas na biologia do amor de Humberto Maturana e na agricultura sintrópica de Ernest Gostch. Alternativamente pode ser vista como uma técnica agrícola com capacidades regenerativas e ainda, como estratégia para se corrigir determinadas vulnerabilidades naturais. Assim a agricultura inclusiva por se

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

tratar de inclusão permanente, visa a uma biodiversidade cada vez maior. Neste sistema, os componentes do cultivo formam uma rede autocriadora chamada de agroecossistema, imperando os laços retroalimentadores, a parceria, a flexibilidade, a reciclagem, a estabilidade e a autosustentabilidade.

Assim tal como Gostch (1996), a agricultura inclusiva trata-se de um método capaz de harmonizar as atividades agrícolas, a necessidade de geração de rendimentos com os processos da natureza e dos seres vivos. Possui a capacidade de produzir a quantidade necessária, alta diversidade e qualidade de frutos, sementes e outros materiais orgânicos, dispensando o uso de insumos como fertilizantes, pesticidas ou maquinário pesado. Possibilita a transformação de pastos abandonados, de áreas de preservação consolidadas, de solos completamente degradados em agroflorestas altamente produtivas e diversificadas em um prazo curto que vai de cinco a oito anos e com alta produtividade. Possui capacidade de à medida que se realiza o cultivo de aumentar a biodiversidade e a fertilidade do solo. Tal como Gostch (1996) é uma agricultura baseada nos desenhos propostos pela vida com possibilidade de cooperação e abundância, se caracteriza por apresentar baixo custo e alto de poder de aplicabilidade, de maneira que pode ser colocada imediatamente em prática, seja no âmbito da agricultura urbana, periurbana, familiar, em grande escala e por qualquer pessoa em qualquer parte do planeta. Trata-se de um método que propõe uma reformação nas práticas e constitui em novo paradigma. Se caracteriza ainda, por não necessitar de pacotes tecnológicos, de investimentos adicionais ou de insumos para sua implementação. Do ponto de vista ambiental, a agricultura inclusiva protege o solo, recupera aspectos do solo, altera a umidade; muda o microclima; protege mananciais; recupera nascentes; refloresta; protege vertentes; protege áreas de recarga, apresenta rendimento e lucratividade maior que a média; trata de produto diferenciado por concorrer por qualidade e ainda confere um sentido existencial ao agricultor ao propiciar o sentimento de pertencimento e que está cuidando e recuperando a vida. Beneficia o consumidor, pois adquire um alimento com maior qualidade, alivia as pressões sofridas pelo ecossistema e serve como estratégia para se criar ativos ecológicos ao invés de gerar passivos.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

3.2.1 Uma experiência

Em agosto de 2017 foi iniciado algumas atividades no âmbito da agricultura urbana com pretensões de aplicar os princípios da agricultura inclusiva. A área onde foi desenvolvida a experiência está localizada na cidade de Iporá, no setor Vila Brasília II, entre as avenidas Cairo e Buenos Aires e Rua Atenas e Bogotá, perfazendo uma área composta por 3000 metros quadrados, representados por sete lotes de 30x15 com um perímetro de 292m. Além do cultivo de hortaliças, ervas; frutíferas; Plantas Alimentícias não convencionais e cultivos agrícolas tradicionais como milho, mandioca, mamão e banana, foi notado o surgimento de 21 indivíduos de 6 espécies nativas diferentes em dezembro de 2017. Em outubro de 2018, foram notados o surgimento de 80 novos indivíduos de 6 novas espécies diferentes, totalizando doze espécies diferentes na área de cultivo. Em maio de 2019 foram notadas mais 21 indivíduos e mais duas espécies diferentes sendo o Jacarandá boca-de-sapo (*Jacaranda brasiliana*) e o Assapeixe (*Vernonia polysphaera*), totalizando 14 espécies diferentes além daquelas que foram consideradas desconhecidas, excluindo ainda as frutíferas como Graviola, Ata, Laranja e Limão.

A variação na quantidade de indivíduos nativos foram de 280,95% em 14 meses. Considerando o total de 107 indivíduos em maio de 2019, a variação foi de 1683% em 23 meses. Já a diversidade do sistema mais que dobrou durante este período variando em 133%. Foram notados também progressos frente a agricultura convencional e moderna como, a ausência de queima do material orgânico, a obtenção de uma nova visão a respeito dos resíduos orgânicos provenientes da poda, nova perspectiva a respeito de espécies invasoras, aumento na produtividade, redução gradual do uso de fertilizantes químicos e aumento de insetos como cupins, cigarras, vaga-lumes, cigarras, de anfíbios e pássaros.

4 CONCLUSÕES

O presente trabalho situado no âmbito da recuperação de áreas degradadas

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

teve como objetivo apresentar a partir da Biologia do amor e da agricultura sintrópica, uma técnica agrícola capaz de reduzir os fluxos de materiais e energia, os impactos ambientais ecológicos e aumentar o volume de mais vida. Conclui-se que a agricultura moderna por ser deletéria, está fundada numa emoção de rejeição, que nega a existência do outro na área de cultivo é por isso excludente e em dissonância com nossa constituição básica de seres no amor. Nota-se também que a agricultura inclusiva está fundada num sentimento de aceitação do outro como um legítimo outro na convivência, tratando-se de técnica que em seu operar aceita o outro como legítimo na área de cultivo, conduzindo a criatividade e a biodiversificação do agroecossistema, resultando numa técnica de agroflorestação. Assim, a agricultura inclusiva pode ser vista como uma técnica de recuperação de áreas degradadas, como uma prática agrícola com capacidades regenerativas e ainda, como uma estratégia capaz de corrigir vulnerabilidades naturais. Conclui-se que além dos efeitos ambientais, a agricultura inclusiva dá um novo sentido existencial e de pertencimento ao agricultor e apresenta uma alternativa eficaz de reflorestamento. Num momento de crise hídrica, apresenta uma alternativa de recuperação de mananciais como áreas degradadas e áreas de preservação e como estratégica na redução de desperdício de material orgânico nos aterros e na redução do chorume.

5 AGRADECIMENTOS

A todos trabalhadores que por meio do pagamento de impostos tem financiado a pesquisa científica e a universidade pública no Brasil.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOSTCH, Ernst. **O renascer da agricultura**. Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a projetos em Agricultura Alternativa, 1996. 27 p.

_____. **Agricultura sintrópica**: Uma proposta de futuro. Lisboa: 2017. Disponível em: <<https://youtu.be/ym6bzspHclY>>. Acesso em: 10 dez 2017.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

GRACIANO, Miriam Monteiro de Castro. **A teoria biológica de Humberto Maturana e sua repercussão filosófica**. 1997. 88 f. Tese (Mestrado em Filosofia) - Departamento de Filosofia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

MATURANA, Humberto Romesin. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: ed. UFMG, 1998, 3^a reimp. 98 p.

OLIVEIRA, João Batista da Silva. **As interações entre economia Iporanaense e Sistema de Gaia segundo a teoria das estruturas dissipativas**. Anais do II Fórum das águas e ENGEO, Iporá – Goiás, Universidade Estadual de Goiás, Vol 1, pg 167-176, Agosto. 2017.

PENEIREIRO, Fabiana Mongeli. **Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: Um estudo de caso**. 1999. 149 f. Tese (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, São Paulo, 1999.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MORRO DO MACACO, IPORÁ-GO: POSSIBILIDADES COMO ESPAÇO PARA ENSINAR SOBRE SOLO

**Nathália Fernanda de Sousa Carvalho^{1*}; Lucas Alvino Silva Pires²; Alex Batista
Moreira Rios². E-mail para correspondência: nathaliafcarvalho@outlook.com**

¹Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Iporá; ²Colégio Estadual Martins Borges.

RESUMO

Esse estudo tem por objetivo apresentar alguns elementos constituintes da Área de Proteção Ambiental Morro do Macaco (APA Morro do Macaco ou APA), uma das Unidades de Conservação do município de Iporá, inserido na região Oeste Goiano. Tais elementos podem fomentar o uso desse espaço para desenvolver atividades escolares que possibilitem abordar o solo de forma contextualizada. O estudo ocorreu com base em visitas periódicas realizadas nos últimos sete anos e na consulta a publicações de trabalhos de pesquisa ocorridos nessa Unidade de Conservação. Nesse contexto, é possível salientar que a APA Morro do Macaco se constitui em um espaço público privilegiado em Iporá com possibilidades para promover ações de Educação Ambiental (EA), com enfoque no solo, incluindo sua formação, transformação e interação com os ambientes locais, tipos de degradação e ações de proteção desse elemento do meio. Contudo, seu uso para tal finalidade requer planejamentos e colaboração do poder público municipal.

Palavras-chave: Unidades de Conservação. Educação Ambiental. Solo.

INTRODUÇÃO

Diante das intensas atividades antropogênicas que alteram as paisagens para atender um crescente e insustentável consumo das sociedades contemporâneas, (re)construir modelos de desenvolvimento socioeconômico que primem pela manutenção da dinâmica física e biológica do planeta tornou-se uma necessidade imediata (BITAR, 2004; ESTEVES, 2009).

As ações educacionais que abordem a Educação Ambiental (E.A.) podem contribuir para que novos formatos de sociedade se originem. A E.A. deve ser compreendida como uma vertente dialógica que articula a discussão da relação

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

entre a humanidade e a natureza, no bojo das questões socioambientais (LOUREIRO, 2009). Seu desdobramento na escola pode propiciar levar os estudantes a se apropriem de instrumentos que lhes permita analisar criticamente o meio em que vivem, permitindo aos mesmos a (re)criar novas posturas diante de suas ações no espaço escolar e fora dele (SANTOS e GRECO, 2004).

Com essa perspectiva, o ensino sobre o solo pode ocorrer com mais dinamismo e contextualização para que os alunos reflitam sobre a necessidade em não utilizar esse elemento do ambiente de forma irresponsável e adotar atitudes que assegurem sua disponibilidade e qualidade (BACCI e PATACA, 2008). Por outro lado, muitas instituições de ensino da educação básica enfrentam dificuldades para desenvolver planos e projetos na perspectiva da E.A., tais como a falta de recursos materiais e lacunas na formação inicial e continuada dos docentes em relação às questões ambientais (BORGES et al., 2010; FREITAS e MARIN, 2015).

Nesse contexto, a diversificação de estratégias de ensino congrega uma alternativa para viabilizar a abordagem da água. Espaços como as Unidades de Conservação (UCs), que são territórios reconhecidos e protegidos por lei destinados a conservar e/ou assegurar o manejo responsável das paisagens que abrange (BRASIL, 2006), podem integrar espaços de aprendizagem extraclasse, ainda mais se estiverem nas proximidades da zona urbana. Visitações planejadas a essas áreas auxiliam no entendimento e na interpretação de conteúdos teóricos, ao se observar o ambiente real, onde elementos naturais e antrópicos estão em constante interação (CERATI e LAZARINI, 2009).

Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo apresentar alguns elementos constituintes da Área de Proteção Ambiental Morro do Macaco (APA Morro do Macaco ou APA), uma das Unidades de Conservação do município de Iporá, inserido na região Oeste Goiano, que podem fomentar o uso desse espaço para desenvolver atividades escolares que abordem o conteúdo sobre o solo de forma contextualizada.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

MATERIAL E MÉTODOS

Esse trabalho surgiu a partir da necessidade de propor novas possibilidades de se tratar a temática da água pelas escolas públicas do município de Iporá sob uma perspectiva socioambiental mais holística e viável, estimando o potencial educativo que APA Morro do Macaco pode apresentar para tal propósito e que até o momento é pouco aproveitado. As informações arroladas a seguir baseiam-se em registros fotográficos feitos *in loco* a partir do ano de 2008 até a atualidade, bem como por meio de consulta a publicações de pesquisas realizadas nessa área. O estudo aqui descrito foi fundamentado na perspectiva freiriana conscientizadora/problematizadora, a qual considera que a ação educacional crítica possibilita o diálogo, a reflexão e ação dos sujeitos, que como seres históricos, podem transformar a realidade em que vivem (FREIRE, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estando a oito quilômetros de distância da cidade, a APA Morro do Macaco, embora se localize nas proximidades do lixão municipal, é a maior e menos antropizada UC iporaense ($16^{\circ} 25' 212''$ S e $51^{\circ} 02' 455''$ W), estendendo-se por 1.000 hectares (GOMIS, 1998) (Figura 1). É frequentada por estudantes, pesquisadores, atletas, praticantes de parapentes, moradores lindeiros, da cidade e de outros municípios. Possui formações de Mata Seca, Mata de Galeria, Cerrado Rupestre e Campo Rupestre e abriga *Archidium oblongifolium* (Archidiaceae, subg. *Archidiella*), espécie endêmica dessa UC e ameaçada de extinção (PERALTA et al., 2015; RIOS et al., 2016).

É de fácil acesso, apresentando uma estrada não pavimentada que parte da cidade e conecta a base ao topo do morro e trilhas construídas por praticantes de MotoCross, as quais se adentram no interior da vegetação, possibilitando o acesso de ciclistas e pedestres as áreas mais restritas e locais onde é possível observar características do solo, subsolo e rochas. Eles podem ser encontrados nos próprios

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

percursos da visita, nos vales das porções mais íngremes do relevo, cercados por vegetação florestal e em alguns trechos por campo nativo e nas margens e leito dos cursos d'água sazonais. Nesse sentido, é possível também explorar didaticamente como o ciclo das chuvas podem interferir na formação e modificações na estrutura dos solos em áreas selvagens e antropizadas da região.

Infelizmente, como não apresenta plano de manejo, alguns problemas que podem comprometer a manutenção dos componentes do solo na APA e cercanias já são evidentes, dentre eles: o desmatamento em trechos da vegetação florestal; o descarte de resíduos por visitantes nas trilhas e nos cursos d'água, como embalagens plásticas de alimentos, peças de motocicletas estragadas e frascos de vidro; e uma voçoroca que se estende para o interior de um córrego perene, local que também carece de ações paliativas (Figura 1).

Figura 1. Área de Proteção Ambiental (APA) Morro do Macaco, Iporá-GO. **A.** Aspecto geral da área. **B.** Trecho da estrada principal onde ocorre afloramento de água no período chuvoso. **C.** Aspecto das rochas e solo interagindo com a vegetação no período de estiagem. **D.** Voçoroca nas proximidades do APA.



5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Todos esses elementos apresentados conferem a APA Morro do Macaco um espaço público privilegiado em Iporá para promover ações de E.A. com enfoque no solo em fragmentos de Cerrado não muito próximos a zona urbana. Muitas atividades pedagógicas podem aí se desenvolver, suscitando a vivência prática de informações trabalhadas na escola, muitas vezes de forma fragmentada e descontextualizadas (AMORIM e MOREAU, 2003; LIMA, 2005; KONDRAT e MACIEL, 2013). Desta forma, a pesquisa científica, a aquisição e a disseminação de conhecimentos sobre o solo e sua importância na vida humana podem subsidiar sua proteção e uso responsável (LIMA, 2005; CARVALHO e RAMPAZZO, 2017).

Por outro lado, é necessário que o poder público local promova iniciativas que estimulem e viabilizem o acesso das unidades escolares a área, como, por exemplo, a disponibilização de um carro de apoio técnico para auxiliar as escolas durante as visitas, a instalação e manutenção de placas de sinalização na estrada, a divulgação da existência e importância dessa UC para o município, o estabelecimento de trilhas interpretativas e o monitoramento contínuo da unidade para combater o desflorestamento e o lançamento de lixo.

O desenvolvimento de aulas campo poderia ocorrer a partir de passeios ciclísticos iniciados na zona urbana até chegar à porção inicial da APA Morro do Macaco. A partir daí, considerando o aspecto íngreme da estrada sugere-se que o percurso se efetue a pé e em silêncio, o que favoreceria observar mais as características dos solos locais e sua interação com os demais componentes da paisagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de espaços como a Área de Proteção Morro do Macaco baliza a construção de novos modelos educacionais, os quais abordem a temática do solo sob uma perspectiva que considere a realidade local para se compreender de forma holística sua dimensão socioambiental, utilizando os elementos da paisagem, transpondo as fronteiras da escola. Desta forma, o contato entre os discentes e

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

outros ambientes pode incentivá-los a tomar posicionamentos mais responsáveis em relação ao solo.

REFERÊNCIAS

AMORIM, R. R.; MOREAU, A. M. S. S. Avaliação do conteúdo da ciência do solo em livros didáticos de geografia do Ensino Médio. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA, FÍSICA APLICADA, 10., 2003, Rio de Janeiro. GEO-UERJ - **Revista do Departamento de Geografia**, n. especial, p. 74-81, 2003.

BACCI, D. C.; PATACA, E. M. Educação para água. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63. 2008.

BITAR, O. Y. **Meio ambiente e geologia**. São Paulo: Editora Senac, 2004. 161 p.

BORGES, M. D.; ARANHA, J. M.; SABINO, J. A fotografia da natureza como instrumento para educação ambiental. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 16, n. 1, p. 149-161. 2010.

BRASIL. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Lei N° 9.985, de 8 de julho de 2000. Decreto N° 4.340, de 22 de agosto de 2002. 6 ed. Com alterações introduzidas pela lei N° 11.132 de 4 de julho de 2006 e pelo decreto N° 5.566, de outubro de 2005. Brasília, 2006.

CARVALHO, A. C. X.; RAMPAZZO, C. R. O ENSINO DO CONTEÚDO DE SOLOS E A ELABORAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM VÁRZEA GRANDE/MT. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA E APLICADA, 18., 2017. Campinas. **Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física e Aplicada**. Campinas: Unicamp, 2017, p. 3418-3429.

CERATI, T. M.; LAZARINI, R. A. M. A pesquisa-ação em educação ambiental: uma experiência no entorno de uma unidade de conservação urbana. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 15, n. 2, p. 383-92. 2009.

ESTEVES, A. Plantas Raras do Brasil. In: GIULIETTI, A. M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M. J.G; QUEIROZ, L. P.; SILVA, J. M. C. **Plantas raras do Brasil**. Belo Horizonte: Conservação Internacional. 2009. p. 11.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 30ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1996. 163p.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

KONDRAT, H.; MACIEL, M. D. Educação ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 18 n. 55, p. 825-846, out.-dez. 2013.

LIMA, M. R. O solo no ensino de Ciências no nível fundamental. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 383-394. 2005

LOUREIRO, C. F. B; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (orgs.). **Repensar a Educação Ambiental**: um olhar crítico. São Paulo: Cortez, 2009. 206 p.

PERALTA, D. F.; RIOS, A. B. M.; GOFFINET, B. *Archidium oblongifolium* (Archidiaceae, subg. *Archidiella*), a new species from Brazil. **Cryptogamie, Bryologie**, v. 36, n. 3, p. 211-215. 2015.

RIOS, A. B. M.; OLIVEIRA, J. P. S.; SILVA, R. P.; OLIVEIRA NETO, J. F.; PERALTA, D. F.; MACCAGNAN, D. H. B. Bryophyte diversity in an area of Brazilian Cerrado in Central-West. **Neotropical Biology and Conservation**, São Leopoldo, v. 11, n. 3, p.132-140, Sep./Dec.2016.

SANTOS, A. N. F.; GRECO, F. A. S. Educação Ambiental e a Tecnologia Hidropônica: algumas contribuições para uma prática interdisciplinar. In: SILVA, M. V.; CUNHA, M. D. (organizadoras). **Políticas e práticas docentes**: alternativas em construção. Uberlândia: Edufu, 2004. p. 177-194.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

MONOLITO EM DESENHO: UMA ABORDAGEM ATERNATIVA SOBRE O ENSINO DO SOLO NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Nathália Fernanda de Sousa Carvalho^{1*}; Alex Batista Moreira Rios². E-mail para correspondência: nathaliafcarvalho@outlook.com

¹Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Iporá; ²Colégio Estadual Martins Borges.

RESUMO

O solo constitui um importante elemento da paisagem, que vem sendo intensamente explorado para atender as demandas das atividades humanas, como a produção de alimentos, mineração, extrativismo e a criação de animais. No entanto, sua ocupação tem ocorrido de forma inadequada na maioria dos ambientes, e extensas áreas de solo estão degradadas. Nesse sentido, estimular e fortalecer ações que visam minimizar ou até mesmo reverter a destruição dos solos deve se tornar uma prioridade. Assim, a pesquisa científica, a aquisição e a disseminação de conhecimentos sobre o solo e sua importância na vida humana podem subsidiar sua proteção e uso responsável. A educação escolar pode ser uma das formas de contribuir para inserir a temática do solo no cotidiano da população. Dessa forma, esse trabalho relata como o uso de monolito em desenho tridimensional pode promover o ensino sobre o solo na disciplina de Ciências. Foram desenvolvidas aulas de Ciências onde os alunos do 6^a ano do Ensino Fundamental estudaram as principais características de formação e constituição do solo para confeccionar modelos de monolitos em desenho das principais camadas do solo. A construção e uso dos monolitos do solo em desenho tridimensional consistiu uma ferramenta didática bastante viável para abordar os conteúdos sobre solos na disciplina de Ciências.

Palavras-chave: Educação. Ferramenta didática. Desenho tridimensional.

INTRODUÇÃO

O solo constitui um importante componente da paisagem, que se forma e se modifica lentamente devido a interação de seus elementos com o meio (DOMÍNGUEZ et al., 2005). Ao longo do tempo, ele vem sendo intensamente explorado para atender as demandas das atividades humanas, como a produção de alimentos, mineração, extrativismo e a criação de animais.

No entanto, sua ocupação tem ocorrido de forma inadequada na maioria dos ambientes, e extensas áreas de solo estão degradadas. E essa degradação tem

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

provocado interferências negativas no equilíbrio ambiental e causando declínio na saúde dos ecossistemas e da qualidade de vida humana nos sistemas agrícolas e urbanos (LIMA, 2005).

Nesse sentido, estimular e fortalecer ações que visam minimizar ou até mesmo reverter a destruição dos solos deve se tornar uma prioridade. Assim, a pesquisa científica, a aquisição e a disseminação de conhecimentos sobre o solo e sua importância na vida humana podem subsidiar sua proteção e uso responsável (LIMA, 2005; CARVALHO e RAMPAZZO, 2017).

A educação escolar pode ser uma das formas de contribuir para inserir a temática do solo no cotidiano da população (FALCONI, 2004). No Ensino Fundamental em particular, essa condição poderia ser alcançada com maior êxito pois os conhecimentos sobre o solo são abordados nas disciplinas de Ciências e Geografia. Nessa etapa, caso as condições da escola, formação docente e o interesse dos estudantes sejam apropriados, noções fundamentais sobre o solo e sua dinâmica de formação e transformação podem ser assimiladas e utilizadas no dia a dia (FALCONI, 2004).

Por outro lado, o ensino do solo na disciplina de Ciências muitas vezes ocorre de forma abstrata e superficial. Isto se deve a diversos fatores, como a formação superficial dos professores e as práticas de ensino que poderiam ser desenvolvidas em sala de aula para ensinar sobre o solo, além da falta de material de apoio e a falta de tempo e incentivo para os docentes complementarem sua formação sobre os solos.

Nas escolas estaduais goianas, o estudo sobre o solo é obrigatório no segundo bimestre letivo do 6^a ano do Ensino Fundamental (E.F.), na disciplina de Ciências. E os conteúdos estudados incluem: os processos de formação do solo e subsolo, fertilidade do solo, problemas relacionados a degradação do solo em Goiás e tipos de solo e atividades econômicas existentes no território goiano (GOIÁS, 2012).

Desta forma, é necessário (re)construir, elaborar e utilizar propostas pedagógicas, que viabilizem a abordagem desses conteúdos em sala de aula. Um

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

monolito do solo pode ser definido como uma representação de um solo seccionado verticalmente, que permite visualizar a sequência dos horizontes e os diversos componentes do solo (PEDRON e DALMOLIN, 2009). Essa amostra disposta em três dimensões é considerada uma importante ferramenta didática, podendo ser construídos e dispostos de diversas maneiras (PEDRON e DALMOLIN, 2009; OLIVEIRA et al., 2018).

Assim, esse trabalho relata a contribuição do uso de monolito em desenho tridimensional, como alternativa para promover o ensino sobre o solo na disciplina de Ciências.

MATERIAL E MÉTODOS

A experiência relatada nesse trabalho foi desenvolvida em uma escola estadual localizada no centro urbano de Rio Verde, localizado na região sudoeste de Goiás. Para abordar e sistematizar o conteúdo sobre *formação do solo e subsolo e fertilidade do solo* nas turmas de sexto ano do E.F., um molde de bloco tridimensional foi elaborado e utilizado para representar as principais camadas do solo (superfície, horizontes A, B e C e a rocha-mãe) na forma de desenho, para representar um monolito do solo.

Inicialmente, uma aula foi utilizada para caracterizar o solo e explicar como este pode ser formado e que características pode apresentar, desde a sua superfície até a rocha que lhe deu origem. Nessa etapa, foram utilizados imagens e projetor de mídias para que os estudantes pudessem visualizar os conteúdos abordados.

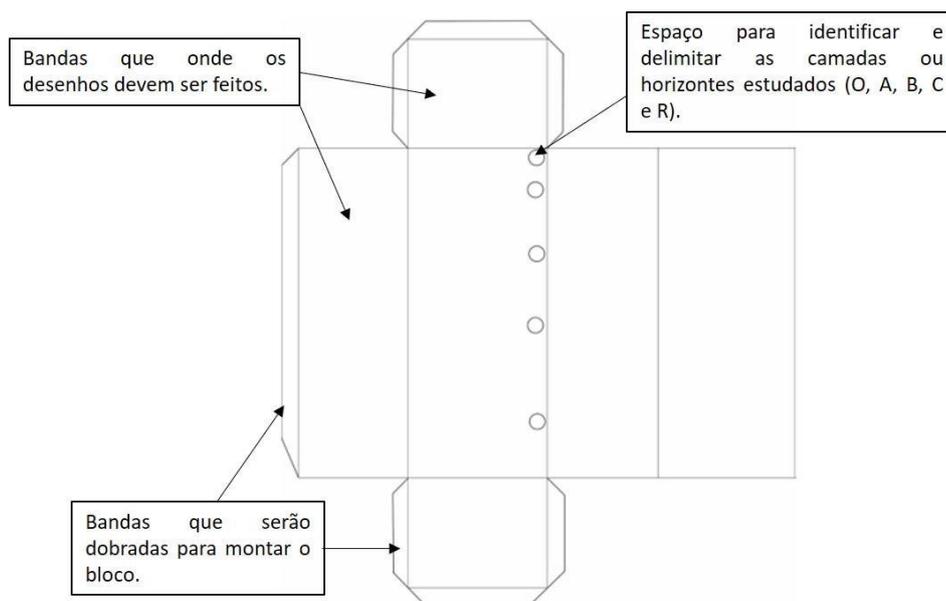
Nas três aulas subsequentes, os alunos receberam um molde impresso em folha A4 contendo linhas para realizar dobraduras e círculos para delimitar as regiões do solo estudadas: superfície ou camada O, horizontes A, B e C e a rocha-mãe (Figura 1).

Os alunos foram orientados a representar cada região estudada na forma desenho, considerando o contexto do que poderia ser encontrado no Cerrado, local onde Rio Verde está inserido. Após a produção dos desenhos, houve a montagem

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

dos monolitos, por meio de recortes, dobraduras e colagem das partes dos moldes.

Figura 1. Molde para confeccionar o monolito do solo em desenho tridimensional.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os monolitos confeccionados pelos estudantes apresentam as camadas estudadas com características, espessura e componentes variados (Figura 2).

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Figura 2. Monolitos do solo confeccionados pelos estudantes do 6ª ano, durante as aulas de Ciências.



Eles são utilizados pelos alunos durante as aulas para sistematizar os conteúdos estudados sobre o solo e para contextualizar e integrar outros conhecimentos que ainda serão trabalhados nas aulas de Ciências. A experiência desenvolvida estimulou e favoreceu o uso da criatividade e organização dos estudantes para confeccionar os monolitos, pois deles foi exigido bastante concentração, raciocínio e noções de representação da paisagem em plano frontal e vertical.

O uso desse recurso permite visualização pode possibilitar a compreensão de informações que as vezes não acontece ao longo de aulas expositivas (OLIVEIRA et al., 2018). A partir do momento em que os estudantes conhecem e se familiarizam com os termos e informações contidas nesse objeto, outras abordagens podem ser introduzidas, como a problematização das formas de uso do solo e seus efeitos na vida humana e selvagem (DINIZ et al., 2005; COSTA e LOUREIRO, 2017).

Além de suscitar a capacidade dos discentes de representar o conhecimento

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

teórico em objeto concreto, a confecção dos monolitos favoreceu a interação entre os alunos. Os discentes que possuíam mais habilidade para fazer as dobraduras e colagens necessárias para montar os blocos ajudavam os demais colegas a desenvolver esses processos.

Desta forma, criar situações que promovam questionamentos e investigações configuradas em atividades como experimentos, manuseio de amostras ou na montagem de material concreto como a construção de monolitos do solo podem melhorar as condições de aprendizagem dos alunos (FALCONI, 2004; BARROS et al., 2017). Além disso, a utilização desse objeto educacional pode facilitar o ensino sobre o solo para os professores de Ciências. Muitos possuem dificuldades para tratar desse conteúdo em sala de aula, devido a lacunas existentes em sua formação docente e a escassez de recursos didáticos existentes nas escolas estaduais (AMORIM e MOREAU, 2003; LIMA, 2005), onde, nem o livro didático pode estar disponíveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do monolito do solo na forma de desenho tridimensional se constituiu uma proposta pedagógica alternativa para abordar conteúdos atinentes ao solo na disciplina de Ciências. Sua utilização possibilita extrapolar o ensino teórico e promover atividades práticas e de sistematização com baixo custo, além de ser utilizada em outras disciplinas, como a Geografia.

REFERÊNCIAS

AMORIM, R. R.; MOREAU, A. M. S. S. Avaliação do conteúdo da ciência do solo em livros didáticos de geografia do Ensino Médio. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA, FÍSICA APLICADA, 10., 2003, Rio de Janeiro. GEO-UERJ - **Revista do Departamento de Geografia**, n. especial, p. 74-81, 2003.

BARROS, W. N.; VIANA, S. F.; CAMPOS, M. C. C.; CUNHA, J. M.; FRANCISCON, U.; MANTOVANELLI, B. C.; SOARES, M. D. R. PERCEPÇÃO DE SOLOS: experiência com estudantes do 5º ano do ensino fundamental em escola da rede

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

pública de Humaitá, AM. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 15, n. 2, p. 558-565, ago./dez. 2017.

CARVALHO, A. C. X.; RAMPAZZO, C. R. O ENSINO DO CONTEÚDO DE SOLOS E A ELABORAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM VÁRZEA GRANDE/MT. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA E APLICADA, 18., 2017. Campinas. **Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física e Aplicada**. Campinas: Unicamp, 2017, p. 3418-3429.

COSTA, C. A.; LOUREIRO, C. F. A interdisciplinaridade em Paulo Freire: aproximações político-pedagógicas para a educação ambiental crítica. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 111-121 jan./abr. 2017.

DINIZ, A. A.; BATISTA, R. B.; SANTOS, R. F. Popularização da taxonomia de solo: vocabulário mínimo e aspectos sócio-econômicos no contexto do ensino fundamental, em São Miguel, Esperança (PB). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, p. 309-316, 2005.

DOMINGUEZ, J.; RODRIGUEZ, C. M.; NEGRIN, M. A. La educación edafológica entre el transito de la educación secundaria e la universidad. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 7., 2005. Granada. **Enseñanza de las ciencias**, Barcelona, n. extra, 2005.

FALCONI, S. **Produção de material didático para o ensino de solos**. Rio Claro, 2004. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. 115 p.

GOIÁS. **Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás**. Currículo Referência de Ciências da Natureza, 2012. p. 333-353.

LIMA, M. R. O solo no ensino de Ciências no nível fundamental. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 383-394. 2005.

OLIVEIRA, M. O.; MIGUEL, P.; ALBERT, R. P.; CADONÁ, E. A.; LEIDEMER, J. D.; PINTO, L. F. S. Monolitos no Ensino da Ciência do Solo. In: REUNIÃO SULBRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 12, 2018. Xanxerê. **Anais da XII Reunião Sulbrasileira de Ciência do Solo**, Xanxerê, 2018.

PEDRON, F. A.; DALMOLIN, R. S. D. Procedimentos para confecção de monolitos de solos. Santa Maria: Pacartes, 2009. 32 p.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Riqueza e abundância de cigarras (Hemiptera: Cicadidae) em duas fitofisionomias de Cerrado

Jalma Pablyne de Carvalho^{1*}, Douglas Henrique Bottura Maccagnan²

¹ Acadêmica de Ciências Biológicas, Laboratório de Entomologia do Câmpus da UEG de Iporá. Iniciação Científica Modalidade PBIC/UEG. * e-mail: pablynedecarvalho@outlook.com

² Docente do Curso de Ciências Biológicas, Laboratório de Entomologia do Câmpus da UEG de Iporá.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo realizar levantamento comparativo das espécies de cigarras (Hemiptera: Cicadidae) que ocorrem em um pequeno fragmento de mata de galeria e em um fragmento maior de mata seca no município de Israelândia (GO). As coletas foram realizadas com o uso de duas armadilhas luminosas modelo Luiz de Queiróz em cada área durante o período de agosto de 2018 a maio de 2019. As armadilhas foram ligadas duas vezes ao mês e assim permaneceram por duas noites consecutivas em cada data de coleta. Amostras do material coletado estão depositadas na Coleção Entomológica do Câmpus da UEG de Iporá. Ao todo foram coletadas 13 espécies de cigarras, sendo 9 na mata de galeria e 10 na de mata seca. A média da riqueza de espécies por data de coleta não apresentou diferença significativa entre as áreas ($H = 3,39$, $p = 0.07$). Com relação à abundância, foi coletado um total de 242 cigarras, sendo que 82,6% foi coletado na mata de galeria e 17,4% foi coletado na mata seca. A abundância média por data de coleta apresentou diferença significativa entre as áreas ($H = 5.48$; $p < 0,05$). A maior abundância de cigarras na mata de galeria pode estar relacionada com características estruturais e microclimáticas desse local. Recomendamos que sejam realizados estudos em outras áreas para avaliar se existe padrão nas diferentes taxocenoses de cigarras.

Palavras-chave: Armadilha luminosa; Insetos; Mata de galeria; Mata seca.

INTRODUÇÃO

O Cerrado é um dos ambientes mundiais considerados como *hotspot* da biodiversidade por possuir alta biodiversidade e estar em processo acelerado de degradação (MYERS, 2000). É estimado que nas próximas décadas centenas de espécies sejam extintas nesse bioma (STRASSBURG et al., 2017). Apesar disso, há carência de informações sobre vários grupos de organismos que ocorrem no

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Cerrado. Dentre destes, podemos destacar os insetos para os quais apenas os grupos dos lepidópteros e de insetos sociais foram estudados mais aprofundadamente (DIAS & MORAIS, 2007).

Cigarras (Hemiptera: Cicadidae) são insetos hemimetabólicos cuja fase imatura se passa em galerias no subsolo durante a maior parte do desenvolvimento (BOULARD, 1965). Antes da emergência do adulto, as ninfas de cigarra de último instar saem das galerias subterrâneas através de um orifício e sobem em troncos, permanecendo imóveis por um curto período de tempo, para então sofrer metamorfose e surgir o adulto alado (COSTA LIMA, 1942). Devido o fato de muitas espécies de cigarras serem de dimensão corpórea relativamente grande e a emergência do adulto ocorrer de forma sincrônica entre muitos indivíduos, cigarras tem sido consideradas como importantes em alguns ambientes por terem significância no fluxo de nutrientes (AOKI et al. 2011; OLIVEIRA et al., 2017) e servirem de alimento para muitos animais, especialmente aves (SAZIMA, 2009; ZILIO et al., 2018).

Apesar da importância das cigarras ao ambiente, poucos estudos tem se dedicado ao grupo em países da América do Sul nas últimas décadas. Dessa forma, pretendemos com a presente proposta coletar informações sobre as cigarras que ocorrem no Cerrado.

MATERIAL E MÉTODO

A área de estudo está localizada em uma fazenda dedicada a piscicultura no município de Israelândia. Nessa fazenda foram realizadas coletas de cigarras em um pequeno fragmento de mata de galeria localizado ao lado de um córrego e uma represa e em um fragmento relativamente grande e contínuo formado por fitofisionomia de mata seca. Os dois pontos de coletas estão distantes cerca de 700 metros um do outro.

As coletas ocorreram duas vezes ao mês no período de agosto de 2018 a maio de 2019. Para tal, em cada fitofisionomia foram instaladas duas armadilhas do

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

tipo Luiz de Queirós, providas de lâmpada fluorescente compacta (4u, 46W, 6500K).

Essas armadilhas foram adaptadas para a retenção e preservação dos espécimes em meio líquido (1L de álcool 70% + duas gotas de detergente neutro). Em cada data de coleta, as armadilhas ficaram ligadas em campo por duas noites consecutivas. O material coletado foi mantido em frascos contendo álcool 80% e devidamente etiquetados com os dados de coleta (local, data, fitofisionomia, armadilhas e coletor). Esses frascos foram depositados no laboratório de entomologia para posterior triagem e separação das cigarras.

As cigarras coletadas foram montadas em alfinete entomológico para preservação a seco. Para tal, foram usados alfinetes entomológicas de dimensões adequadas e então os insetos passaram por processo de secagem em estufa à 45°C por, no mínimo, 48 horas. Essas amostras, depois da devida etiquetagem, foram separadas por morfo espécies e mantidas em caixas entomológicas, sendo depois as espécies identificadas.

As cigarras foram identificadas em nível taxonômico específico, sendo utilizado para tal a literatura pertinente (Ex. RUSCHEL, 2017; SANBORN, 2016; 2017) e comparação com material de referência depositado na Coleção Entomológica do Câmpus da UEG de Iporá, onde amostras do material coletado também estão depositadas.

A partir dos dados coletados foi calculada a riqueza de espécies e a abundância em cada área de coleta. Esses valores confrontados pelo teste Kruskal-Wallis ($\alpha \leq 0,05$) levando em consideração o número obtido em cada data de coleta. Esse teste estatístico foi realizado com o uso programa *PAST* (HAMMER et al., 2001). Com esse mesmo programa foi calculada a similaridade de espécie entre as áreas pelo método de Morisita.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelas coletas foi obtido um total de 242 cigarras. Desse total, a grande maioria das cigarras foi coletada na mata de galeria (82,6%) e uma pequena

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

quantidade na mata seca (17,4%) (Tabela 1). A abundância média por data de coleta apresentou diferença significativa entre as áreas ($H = 5.48$; $p < 0,05$).

Com relação às espécies, ao todo foram coletadas 13 espécies. Esse número pode ser considerado alto por se tratar de um único local de coleta, uma vez que corresponde a 8,1% do total das 160 espécies registradas para o Brasil (SANBORN, 2016; 2017; RUSCHEL & CARVALHO, 2019). Na mata de galeria foram coletadas nove espécies enquanto que na mata seca foram coletadas dez espécies. A média da riqueza de espécies por data de coleta não apresentou diferença significativa entre as áreas ($H = 3,39$, $p = 0.07$). O índice de similaridade entre as áreas, calculado pelo método de Morisita, foi de 0,77 indicando haver certa semelhança na estrutura da taxocenose de cigarras entre as áreas estudadas.

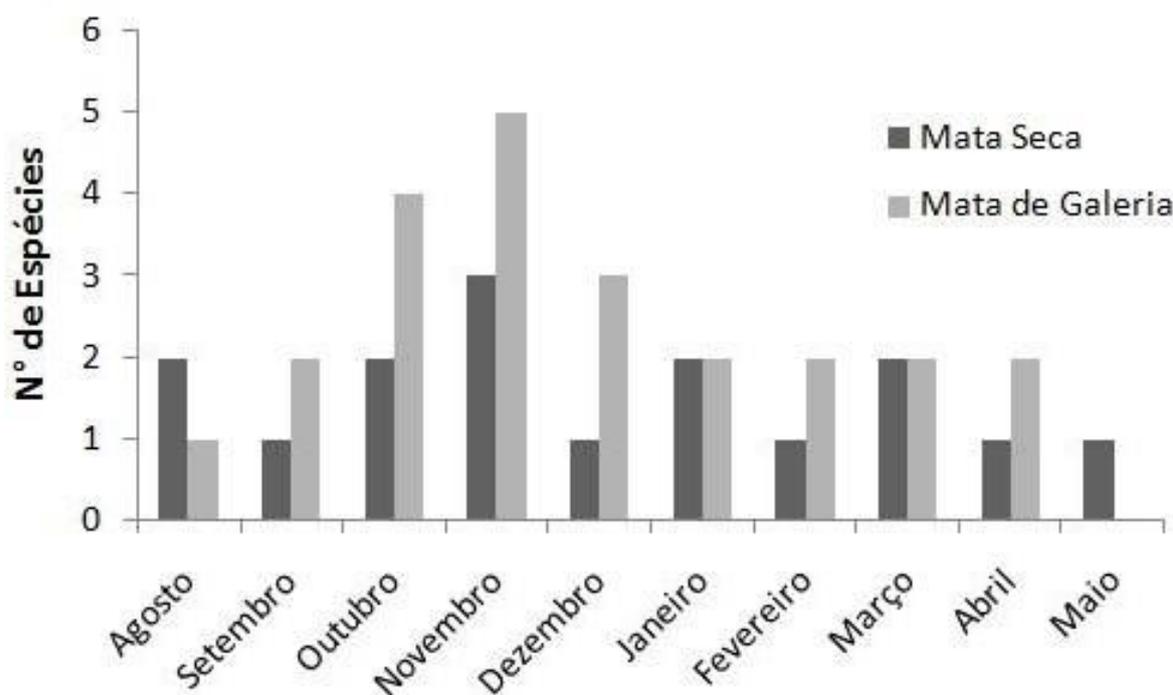
Tabela 1. Cigarras coletadas com armadilha luminosa em área mata seca (MS) de mata de galeria (MG) no município de Israelândia, Goiás, entre agosto de 2018 e maio de 2019.

Espécies	MS	MG	Total
<i>Fidicina toulgoeti</i>	8	92	100
<i>Dorisiana metcalfi</i>	0	13	13
<i>Dorisiana drewseni</i>	4	22	26
<i>Guyalna viridifemur</i>	5	8	13
<i>Ariasa</i> sp	3	0	3
<i>Ariasa nigrovittata</i>	1	0	1
<i>Cracensaltria brasiliorum</i>	0	1	1
<i>Quesada gigas</i>	6	8	14
<i>Carineta gemella</i>	12	49	61
<i>Carineta rufescens</i>	1	0	1
<i>Carineta durantoni</i>	1	6	7
<i>Taphura maccagnani</i>	0	1	1
<i>Taphura dollabela</i>	1	0	1
Total	42	200	242

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

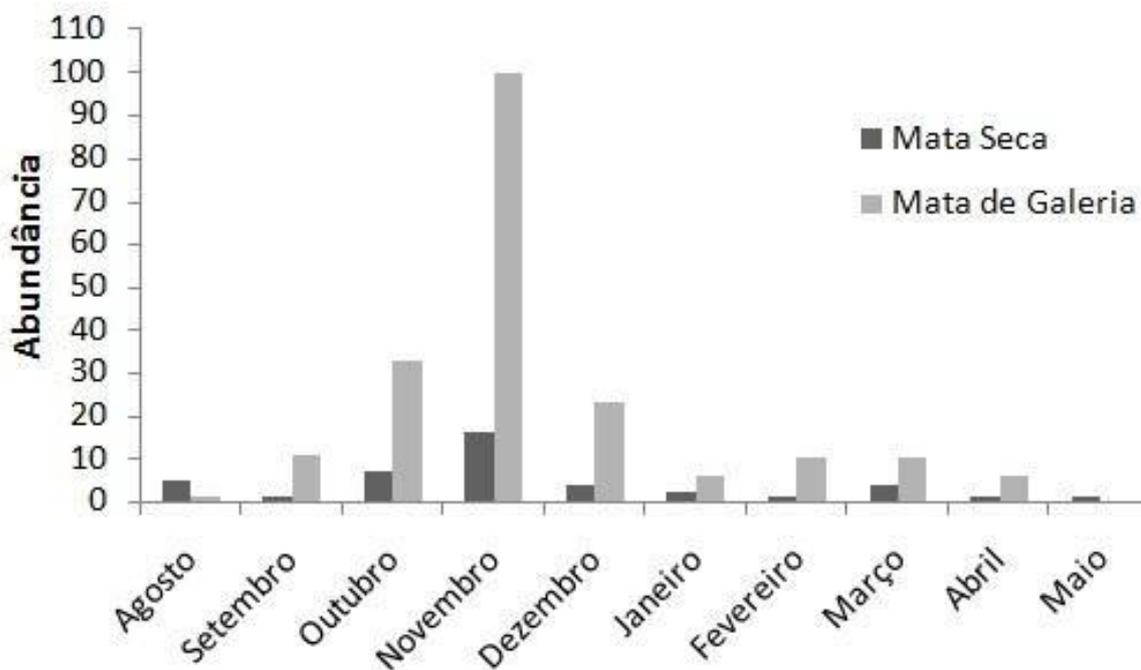
Com relação ao período de ocorrência de cigarras, foi obtida maior quantidade entre os meses de outubro a dezembro (Figura 1 e 2). Isso indica haver uma associação entre a ocorrência dos adultos de cigarras com a primeira metade do período chuvoso, que na região ocorre entre os meses de outubro a abril (ALVES, 2011). A correlação de maior ocorrência de cigarras com o período chuvoso já foi apresentada para outros países da região Neoyropical (WOLDA, 1989; SUEUR, 2002). Este fato pode ser explicado para suprir certas necessidades das ninfas das cigarras, que se desenvolvem no subsolo sugando seiva das raízes. A ninfa recém eclodida necessita de certa umidade no solo evitar que esta sofra dessecação, visto a fragilidade de seu momento inicial (MORIYAMA e NUMATA, 2011).

Figura 1. Número de espécies de cigarras coletadas por mês com o uso de armadilha luminosa em área de mata seca e de mata de galeria localizada no município de Israelândia, durante o período de agosto de 2018 a maio de 2019.



5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Figura 2. Abundância de cigarras coletadas por mês com o uso de armadilha luminosa em área de mata seca e de mata de galeria localizada no município de Israelândia durante o período de agosto de 2018 a maio de 2019.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados podemos constatar que a quantidade de cigarras é maior em área de mata de galeria que em área de mata seca. São necessários estudos ecológicos mais aprofundados para se determinar quais fatores estão relacionados com essa diferença.

O fato de que em apenas um local ocorrer mais que 8% do total de espécies de cigarras que estão registradas para o Brasil, pode ser visto como um indicativo que o número atual relatado para o país é subestimado. Recomendamos que sejam realizados maiores esforços para se ter real dimensão do quantitativo de espécies de cigarras que ocorrem no Brasil.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

AGRADECIMENTOS

A primeira autora agradece à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UEG por possibilitar a realização de iniciação científica com bolsa pelo programa PBIC/UEG. Agradecemos também ao Sr. João Batista Peres e Sr. Vilmar Rodrigues Peres por possibilitarem acesso ao local das coletas.

REFERÊNCIAS

ALVES, E.D.L. Frequência e probabilidade de chuvas no município de Iporá-GO. **Caminhos de Geografia**, v. 12, n. 37, p. 65-72, 2011.

AOKI, C.; LOPES, F.S.; OLVEIRA, A.M.R.; SOUZA, F.L.; MARQUES, M.R. Nutrient Flux Associated with the Emergence of *Quesada gigas* Olivier (Hemiptera: Cicadidae) in an Urban Ecosystem. **Neotropical Entomology**. v.40, n.4, 436- 439p. 2011.

BOULARD, M. Notes sur la biologie larvaire de las cigales (Hom. Cicadidae). **Annales de La Société Entomologique de France**, Paris, v. 1, n. 3, p. 503-521, 1965.

COSTA LIMA, A. Ordem Homoptera. In: _____. **Insetos do Brasil**. Rio de Janeiro: ENA, 1942. t. 3, p. 7-35. (Série Didática, 4).

DIAS, I; de MORAIS, H. C. Invertebrados do Cerrado e Pantanal – diversidade e conservação. In:MMA 2007. **Biodiversidade do Cerrado e Pantanal: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília. 141-172p. 2007.

MORIYAMA, M.; NUMATA, H. A Cicada that ensures its fitness during climate warming by synchronizing its hatching time with the rainy season. **Zoological Science**, v. 28, p. 875–881, 2011.

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

OLIVEIRA, R.N.; CARAMORI, S.S.; MACCAGNAN, D.H.B. Could *Fidicina mannifera* (Hemiptera: Cicadoidea: Fidicinini) promote a resource pulse in two Brazilian Cerrado vegetation classes? **Brazilian Journal of Biology**, v. 77, n. 4, p. 673 – 679, 2017.
<http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.13715>

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

RUSCHEL, T. P. Seven new species of the cicada genus *Guyalna* Boulard & Martinelli, 1996 (Hemiptera: Cicadidae: Fidicinini) with a re-description of the type species. **Zootaxa**, v. 4281, n. 1, p. 246–279. 2017.

<https://doi.org/10.11646/zootaxa.4281.1.25>

RUSCHEL, T.P., CARVALHO, G.S. Cicadidae in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. 2019. Disponível em:

<http://fauna.ibrij.gov.br/fauna/faunadobrasil/720>. Acesso em: 10 maio. 2019.

SANBORN, A. F. Generic redescription, two new species, and a key to the species of the cicada genus *Ariasa* Distant, 1905 with the description of a new genus (Hemiptera: Cicadidae: Cicadinae: Fidicinini). **Zootaxa**, Auckland, v. 4137, n. 4, p. 501-519, 2016.

SANBORN, A. F. Generic redescription, seven new species and a key to the *Taphura* Stål, 1862 (Hemiptera: Cicadidae: Cicadettinae: Taphurini). **Zootaxa**, Auckland, v. 4324, n. 3, p.451–481, 2017. doi.org/10.11646/zootaxa.4324.3.3.

SAZIMA, I. Insect cornucopia: various bird types prey on the season's first giant cicadas in an urban park in southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 9, n.1, 259-262p. 2009.

STRASSBURG, B.B.N.; BROOKS, T.; FELTRAN-BARBIERI, R.; IRIBARREM,A.; CROUZEILLES, R.; LOYOLA, R.; LATAWIEC, A.E.; OLIVEIRA FILHO, F.J.B.; SCARAMUZZA, C.A. de M.; SCARANO, F. R.; SOARES-FILHO, B.;BALMFORD, A. (2017). Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology & Evolution**. v. 1, article nº 0099. DOI: 10.1038/s41559-017-0099.

SUEUR, J. Cicada acoustic communication: potential sound partitioning in a multispecies community from Mexico (Hemiptera: Cicadomorpha: Cicadidae). **Biological Journal of the Linnean Society**, London, v. 75, n. 3, p. 379-394, 2002.

ZILIO, F.; ZUCATTI, B.; SCHEIBLER, D.R. Long-tufted Screech-Owl in a Southern Brazilian Agroecosystem. **Journal of Raptor Research**, v. 52, n. 1, p.115-117. 2018.

WOLDA, H. Seasonal cues in tropical organisms. Rainfall? Not necessarily! **Oecologia**, v. 80, p. 437-442, 1989.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DOS LATOSSOLOS NA ALTA BACIA DO RIBEIRÃO SANTO ANTÔNIO

Deíse V. Bueno^{1*}, Flávio A. de Sousa²

vileladeise50@gmail.com *

Universidade estadual de Goiás - Campus Iporá

RESUMO

A umidade do solo é uma variável fundamental em vários aspectos da conservação, bem como do uso e ocupação das terras, pois reflete a capacidade dos solos de sustentar a vegetação nativa ou cultivada, durante os períodos de escassez hídrica. O presente estudo objetivou avaliar o comportamento da umidade residual dos latossolos na alta bacia hidrográfica do ribeirão Santo Antônio para entender como os solos se comportavam em relação à retenção de água, pois isso ajuda a realizar planejamentos ligados à irrigação de lavouras, estimar recargas do lençol freático e planejar riscos de erosão hídrica. A avaliação da umidade foi realizada através de coletas indeformadas de solos em dois períodos do ano, Agosto e Fevereiro. Os solos apresentam textura média (franca) e a capacidade de retenção de água nos mesmos não é muito elevada. Todavia no mês mais chuvoso a umidade foi bem superior ao mês mais seco. Os solos avaliados apresentam uma boa tendência à infiltração, o que favorece a recarga do lençol freático, embora necessitem de maiores cuidados com a perda por erosão laminar, uma vez que os métodos conservacionistas na área não existem.

Palavras-chave: Umidade do solo. Planejamento. Textura.

INTRODUÇÃO

O presente projeto foi desenvolvido na alta bacia do ribeirão Santo Antônio no município de Iporá, e é uma extensão do projeto de conservação de água e solos que tem por objetivo entender qual a conservação da umidade residual dos latossolos e como esses podem contribuir na recarga do lençol freático e na manutenção da água na bacia durante períodos de estiagem.

A umidade do solo é considerada um fenômeno importante, e através dela, pode-se saber os períodos em que o solo apresenta possibilidade favorável na recarga do sistema freático e na manutenção dos mananciais hídricos.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

As propriedades físicas dos solos são muitas, e todas implicam em como o solo, a água e ar interagem. A estrutura do solo é uma característica comumente utilizada para classificar os solos do ponto de vista da qualidade, e que tem forte influência na produtividade das culturas (NUNES, 2016). Na estrutura real os poros surgem devido às partículas sólidas constituintes do solo, e essa estrutura pode variar conforme o solos seja mais arenoso, argiloso ou siltoso.

De acordo com Lepsch (2011), o solo apresenta espaço poroso, ou seja, à massa de solo seco por volume. A densidade do solo baseia-se no volume ao natural; portanto, é levado em conta os poros que podem ser ocupados pelo ar ou água. Sendo assim, ao contrário da densidade de partículas, a densidade do solo pode variar em um mesmo horizonte de determinado solo porque depende da sua estrutura e da compactação.

A retenção e o movimento da água no solo envolvem muitas formas de transferências energéticas, pois ela interage com os sólidos do solo com certa energia. Esse estado ativo da água apresenta-se sob várias formas, que são chamados de potenciais, entre os quais está o potencial matricial, algumas vezes também denominados tensão ou “sucção” da água no solo (LEPSCH, 2011).

Segundo Silveira (2000) citado por Brandão e Cecílio (2006), as camadas superficiais do solo vão sendo umedecidas na medida em que a água infiltra. A água infiltra de cima para baixo (vertical), provocada pelas força da gravidade, que altera gradativamente a umidade do solo. A quantidade maior de água no solo poderá promover a sua saturação.

Para determinar o teor de água no solo, podem ser utilizados vários métodos ou técnicas. Um dos métodos práticos e mais barato e disponível é o uso de estufas elétricas. O método considerado padrão é a extração de água de uma amostra de solo por meio de calor utilizando-se estufas elétricas, determinando-se, assim, a umidade gravimétrica do solo pela relação entre massa de água e a massa de solo seco (KLEIN, 2008). Este método utiliza-se do tempo aproximado de 24 horas a uma temperatura de 105°C para se adquirir resultados de umidade residual. A umidade residual da amostra é determinada pela diferença entre a massa úmida e a massa

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

seca.

Dessa maneira, é importante estabelecer correlações entre os valores de umidade residual e suas classificações, que contribuem na recarga do lençol freático e na manutenção da água na bacia durante períodos de estiagem da alta bacia do ribeirão Santo Antônio.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada consistiu na definição dos pontos de coleta na bacia, que foram num total de sete, definidos com base na declividade do terreno, onde se considerou uma declividade entre 0 e 6% para os latossolos, pois esta classe de solo é comum em terrenos planos e segundo Sousa e Lobato (S/D) os latossolos dificilmente ultrapassam declividades acima de 7%.

Os intervalos de declividades foram obtidos do estudo de Sousa et al (2017) num estudo sobre a conservação de água e solos na mesma bacia.

As amostras de solo foram coletadas nos meses de agosto 2018, período que segundo Sousa (2013) é o período de déficit hídrico dos solos do município de Iporá, e em fevereiro 2019 já dentro do período de excedente hídrico dos solos.

As amostras foram coletadas em taludes de estradas, que foram previamente limpos até uma espessura de 30 cm com o auxílio de um enxadão. Em seguida foi retirada uma amostra a uma profundidade de 40 cm a partir da superfície. A amostra foi retirada utilizando cilindro de metal introduzido no perfil do solo com auxílio de um caixilho para acoplar o cilindro, uma haste de cano de ferro e uma marreta de 3 kg para introduzir o cilindro no solo até a profundidade desejada e obter a amostra indeformada conforme mostra a Figura 1. Os cilindros utilizados na coleta foram previamente numerados e tiveram o seu peso e volume calculados

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Figura 1. Coleta de amostra indeformada.



Foto: da autora

As amostras depois de retiradas foram embaladas em papel alumínio e saco plástico para não perderem a umidade e, em seguida, levadas ao laboratório. A Figura 2 mostra os cilindros no laboratório.

Figura 2. Cilindros com amostras indeformadas. Foto: da autora



5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

No laboratório os cilindros com as amostras foram pesados e descontados os pesos dos cilindros para encontrar a massa úmida, e em seguida, levados para estufa por 24 horas a uma temperatura de 105°C. A diferença entre a massa úmida e a massa seca determinou a umidade residual da amostra.

A determinação da umidade residual foi calculada através da metodologia da Embrapa (1997) descrita por Sousa (2013) pela relação entre a massa de água e a massa de solo representada na equação 1.

$$\theta = V_w / V_t = V_w / V_s + V_a + V_w \quad (1)$$

Onde: θ é a umidade volumétrica;

V_w é o volume da água;

V_t é o volume total;

V_s é o volume do solo

V_a é o volume de água da amostra.

A umidade do solo ou teor em água é definida como a massa da água contida em uma amostra de solo, dividido pela massa de solo seco, sendo expressa em quilogramas de água por quilogramas de solo, ou, multiplicando-se por 100, tem-se em percentagem.

Os valores de textura dos solos foram obtidos de análise realizadas no âmbito do macro projeto de autoria do coordenador do projeto, por isso a metodologia não se encontra descrita aqui.

Os valores encontrados foram aplicados no software Surfer 1.9 onde foi possível gerar um mapa de distribuição da umidade na área de estudo através do sistema de interpolação realizada pelo programa, mostrando os pontos de maior umidade e de menor umidade da área.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área avaliada apresenta em seu contexto um clima pertencente ao clima regional subúmido com duas estações bem definidas, uma chuvosa e outra seca. A média pluviométrica anual do município é de 1628 mm conforme dados de Sousa (2013).

O relevo apresenta-se variando de suave ondulado a ondulado com presença de solos como os neossolos litólicos, cambissolos, argissolos e latossolos, que predominam na área de estudo.

A configuração geológica da alta bacia é predominantemente formada por rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino, com predominância de granitos e gnaisses do grupo Iporá conforme CPRM (1999).

Quanto aos solos avaliados nos sete pontos analisados, estes apresentam textura franca, franca arenosa e franca argilosa, definições dadas conforme escala de Atterberg ou internacional. Os solos francos são considerados como aqueles que apresentam uma repartição mais ou menos proporcional entre as frações silte, argila e areia.

Tabela 1. Classificação textural dos solos

Frações do solo em %					Classificação
Ponto	Argila	Silte	Areia total	(%)	
01	14	43	43	100	Franco
02	15	32	53	100	Franco
03	13	17	70	100	Franco-arenoso
04	10	43	47	100	Franco
05	16	27	57	100	Franco-arenoso
06	31	33	36	100	Franco-argiloso
07	32	34	34	100	Franco-argiloso

Fonte: Sousa (2019) – Dados do projeto.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Quanto à umidade residual, percebe-se que nos pontos 1, 6 e 7 esta é ligeiramente superior, o que pode ser explicado pelo teor de argila e sua capacidade de reter mais umidade, embora não haja uma correlação de Pearson significativa entre umidade e argila, sendo esta moderada com índice de 0,67 ou 67%, mostrando que outras variáveis como silte, areia fina, cobertura vegetal podem interferir no processo de manutenção da umidade. Uma comparação entre o ponto 1 e ponto 2 mostra maior umidade no ponto 1 apesar de ambos serem francos, mas percebe-se que no ponto 1 o teor de silte é maior que em 2, e o teor de areia é menor que em 2. A Tabela 2 mostra os valores de umidade residual em cada ponto.

Tabela 2. Umidade residual dos solos (Agosto, 2018)

Ponto	Umidade residual (g.kg ⁻¹)
P1	123,5
P2	55,2
P3	75
P4	34,6
P5	58,4
P6	138,2
P7	120

Fonte: Dados da pesquisa.

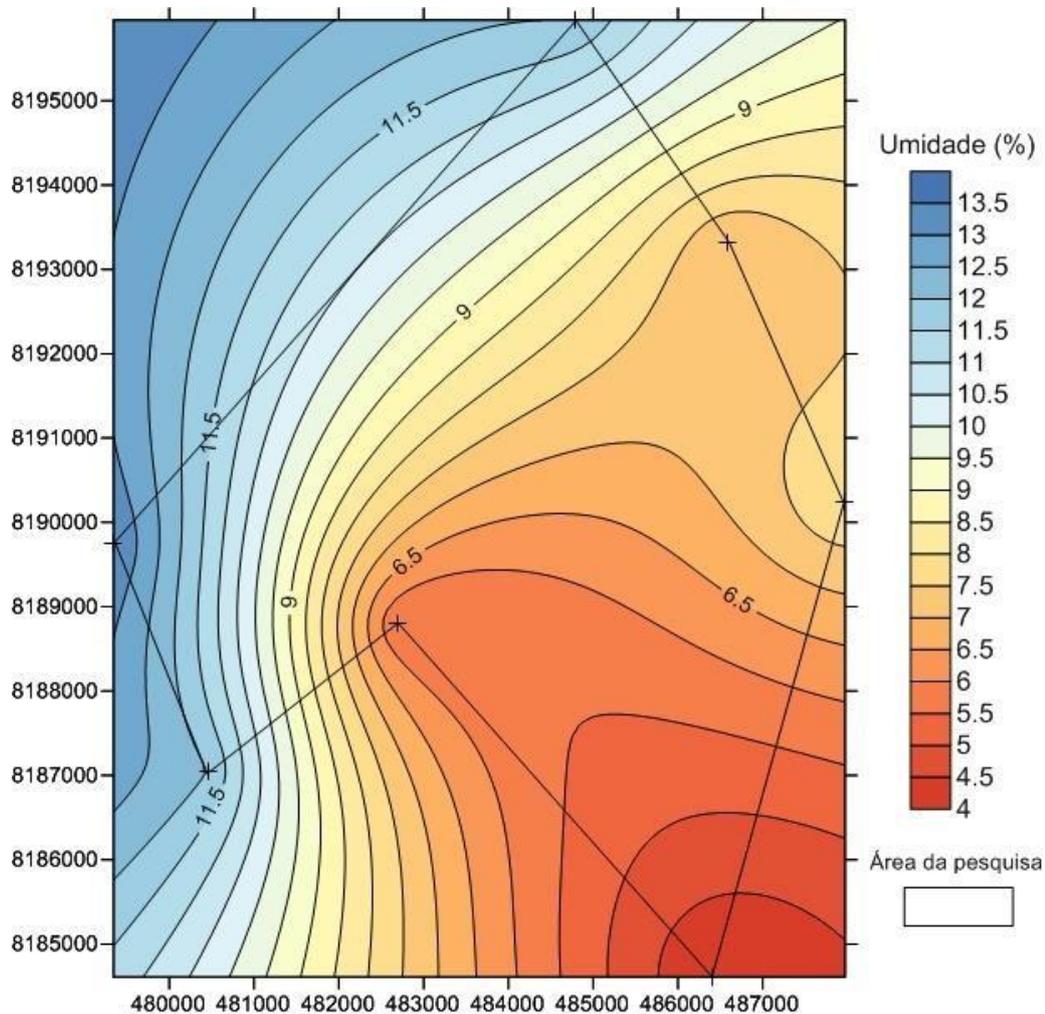
A Figura 3 mostra uma prancha com a distribuição da umidade na área de coleta, onde é possível notar umidades maiores nos setores nordeste (P1) e leste (P6 e P7) onde estão situados os solos desenvolvidos em rochas de filiação alcalinas como os gabros e piroxenitos a nordeste e sienitos a leste. Estes solos principalmente os latossolos originados sobre os sienitos apresentam maior teor de argila devido à sua composição mineralógica com minerais ferromagnesianos.

As demais áreas do polígono apresentam decréscimo da umidade e estão sobre rochas do embasamento cristalino, formadas por granitos e gnaisses. Nesses solos os teores de areia total são mais elevados o que favorece uma maior drenagem interna, a textura é franca arenosa e cascalhenta nos quatro pontos avaliados.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

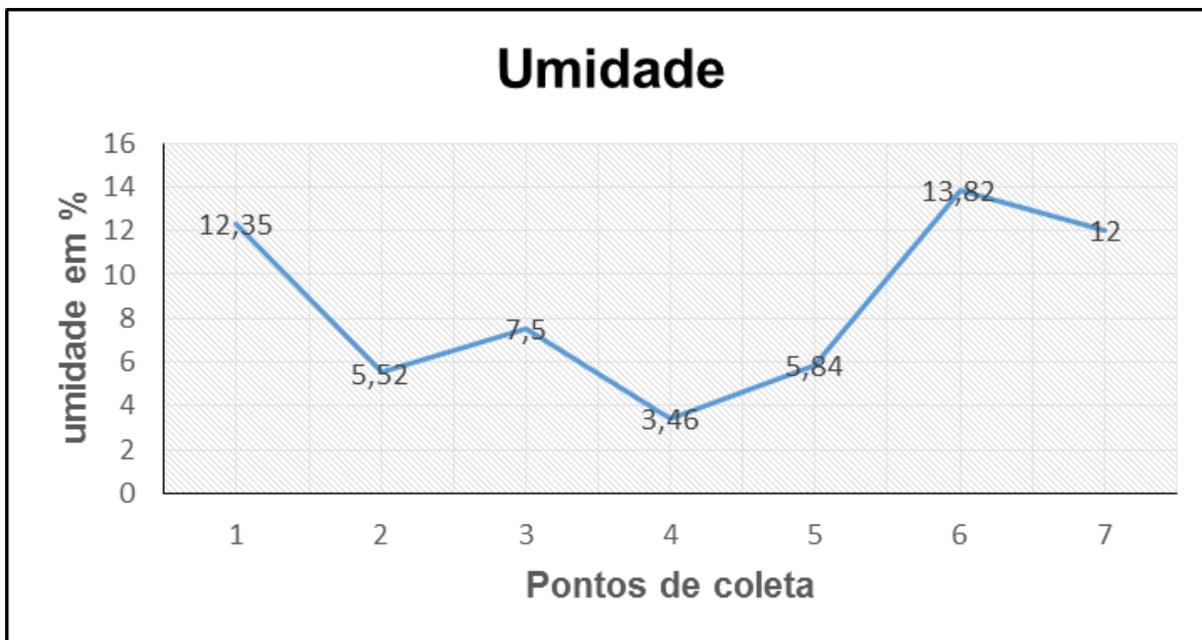
A Figura 4 mostra a variação da umidade residual dos solos no mês de agosto de 2018, caracterizando bem os valores mais elevados de umidade nos referidos pontos 1, 6 e 7.

Figura 3. Distribuição da umidade (%) - Agosto de 2018. Fonte: da autora



5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Figura 4. Variação da umidade - Agosto de 2018. Fonte: da autora.



A segunda coleta de solos foi realizada no mês de fevereiro 2019, num período do ano em que o solo está saturado. A Tabela 3 mostra os valores de umidade residual em cada ponto de coleta no mês de fevereiro 2019, enquanto a Figura 5 mostra a distribuição da umidade, onde é possível perceber que os pontos 1, 6 e 7 continuam sendo pontos com maior umidade residual, bem como toda a área dentro do polígono, mostra maior umidade residual na porção noroeste, onde predominam rochas de filiação básica ou ultrabásica. A Figura 6 mostra a representação gráfica da umidade nos pontos avaliados.

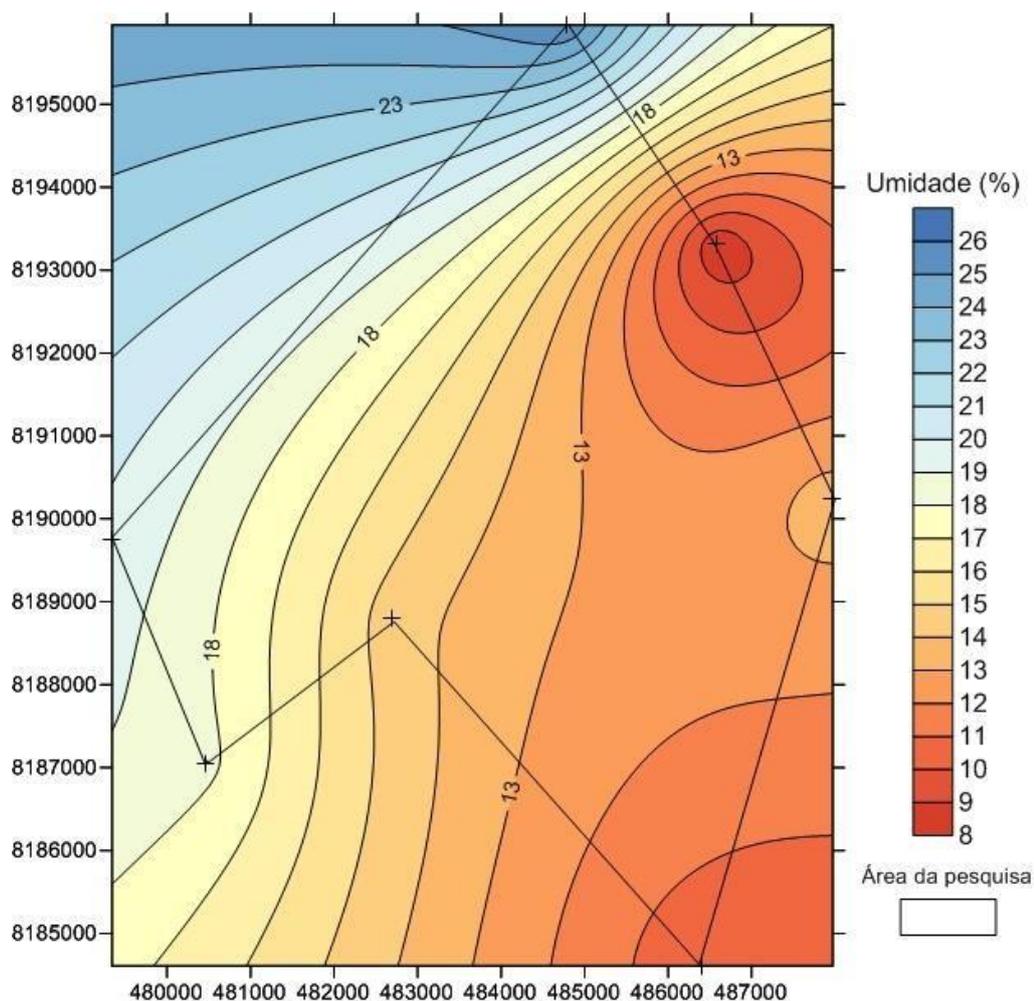
5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Tabela 3. Umidade residual dos solos (Fevereiro 2019)

Pontos	Umidade (g.kg-1)
P1	260
P2	82
P3	135,5
P4	101,8
P5	144,7
P6	197,6
P7	183,3

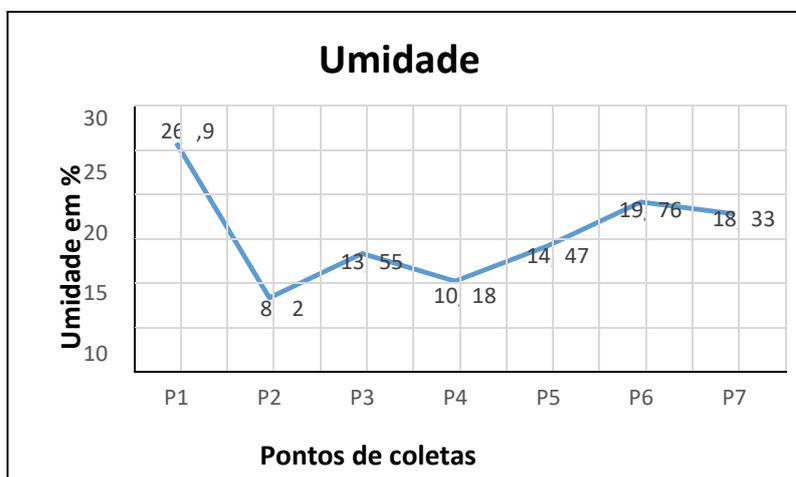
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 5 - Distribuição da umidade (%) - Fevereiro de 2019. Fonte: a autora



5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Figura 6. Gráfico da variação da umidade de Fevereiro de 2019



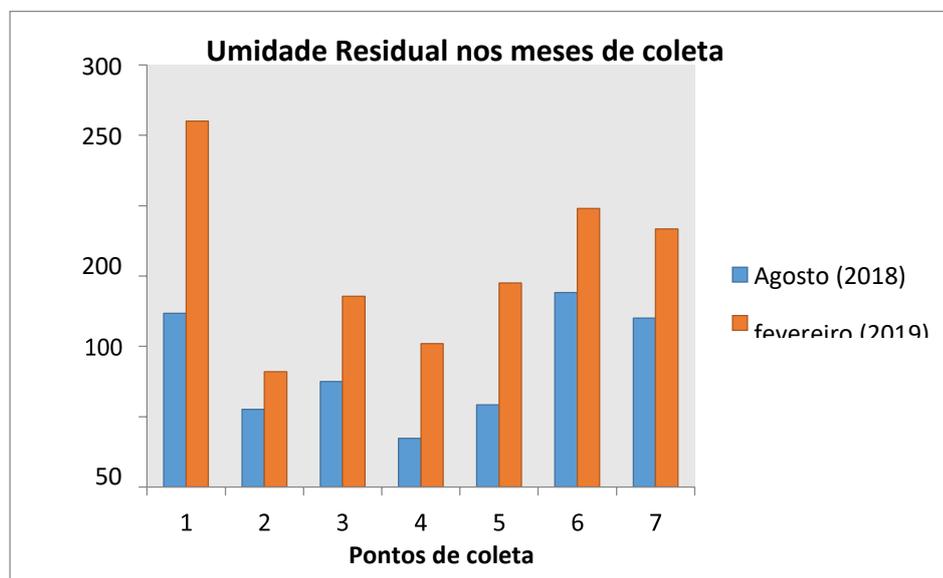
Comparando os meses de agosto e fevereiro é possível notar na Figura 7 que a umidade residual nos pontos 1, 6 e 7 possuem maior porcentagem de umidade, pelos fatos já descritos.

No geral todos os pontos apresentaram acréscimo de retenção de água na coleta de fevereiro, com menores valores onde os solos apresentam maior teor de areia em sua textura.

Os solos nos pontos 2 e 4 são solos destinados respectivamente para agricultura temporária (soja/milho) e pastagem degradada, onde foi possível perceber que em agosto os mesmos estavam muito compactados na superfície e retinham baixo teor de umidade. Entretanto, no mês mais úmido o ponto 4 apresentou maior umidade que o 2 devido a uma estrutura natural melhor no ponto 4 embora sem conservação e maior compactação no ponto 2, o que impede a entrada de água no solo.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Figura 7. Variação da umidade residual - Agosto (2018) e Fevereiro (2019). Fonte: a autora.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível notar com o estudo, que a umidade residual do solo independentemente das características de uso e ocupação das terras e das características físicas dos solos, sempre irão sofrer acréscimos conforme haja acréscimo no volume e duração dos períodos chuvosos. Todavia os solos respondem de maneira diferente ao acréscimo das chuvas, devido às suas características físicas, como textura e estrutura, mas também devido ao tipo de uso e conservação dos solos, que influenciam diretamente nos valores de infiltração/escoamento, e na compactação dos mesmos.

Dessa maneira o presente estudo mostrou que os latossolos, que são solos profundos e que representam as áreas de recarga do lençol freático na bacia necessitam de maiores cuidados ao serem utilizados, pois o que se percebeu é que os mesmos apresentam uma baixa taxa de medidas conservacionistas, como curvas de nível, terraceamentos, bacias de contenção de águas pluviais.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Goiás através do sistema de bolsas da Pró-reitoria de pesquisa e Pós-graduação, que permitiu a disponibilidade para a elaboração desse estudo.

Ao Prof. Dr. Flávio Alves de Sousa pela oportunidade e apoio na elaboração deste trabalho, na condição de bolsista PIBIC-UEG e pela orientação e supervisão.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Viviane dos Santos; CECILIO, Roberto Avelino et.al. **Cap. 1: Processo de infiltração da água no solo**. In :Infiltração da Água no solo. 3.ed.Viçosa: Ed.UFV, 2006.p.120.

LEPSCH, I. F. **19 Lições de Pedologia**. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

NUNES, José Nilton Vieira. **Avaliação da qualidade física de solos irrigados do Rio grande do Sul e de funções de pedotransferencia para a estimativa de retenção de água**. (Dissertação de Mestrado). Santa Maria:UFSM,Centro de Ciências Rurais,2016 (81p.)

SOUSA, F. A. de. **A contribuição dos solos originados sobre granitos e rochas alcalinas na condutividade hidráulica, na recarga do lençol freático e na suscetibilidade erosiva – um estudo de caso na alta bacia hidrográfica do Rio dos Bois em Iporá-GO**. (Tese de doutorado). Uberlândia: UFU/IG, 2013. 207p.

SOUSA, M.G.D.; LOBATO, E. Latossolos – Disponível em:
http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_96_10112005101956.html. Acesso em: 15 de mai. 2019.

SOUSA,F.A.DE; SILVA, L; ALVES, L.S. **Conservação de água e solo e montante da área de captação de água da SANEAGO em Iporá-GO**. CPRM/MME.Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Folha SE-22 (Iporá). Luiz Carlos Moreton(Org.). Brasília,199. In: **Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada e I congresso Nacional de Geografia Física- Os desafios da Geografia física na fronteira do conhecimento**. - Instituto de Geociências. - Unicamp: Campinas-SP. 28 jun.-02 julho 2017.

KLEIN, V. A. **Física do Solo** – Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2008. 212p.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA, RIQUEZA E STATUS DE OCORRÊNCIA DA AVIFAUNA NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MORRO DO MACACO EM IPORÁ, ESTADO DE GOIÁS

Amanda Rodrigues de Araújo¹, Alex Batista Moreira Rios², Daniel Blamires³

1 Ciências Biológicas, VIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Campus Iporá. E-mail:
amandaraujo1998@gmail.com

2 Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação-IF Goiano, Campus Rio
Verde

3 Docente, Universidade Estadual de Goiás, Campus Iporá.

RESUMO

Foi inspecionada a avifauna de uma Área de Proteção Ambiental em Iporá, a partir da composição específica, estimativa da riqueza e *status* de ocorrência das espécies, sendo os dados obtidos entre maio de 2017 e abril de 2018 (N=12), a partir de caminhadas nas fisionomias. Foram identificadas 99 espécies, de 30 famílias e 15 ordens, sendo três espécies endêmicas do Cerrado e duas ameaçadas de extinção. A riqueza estimada (*Jackknife1*=124,33) demonstra que os dados foram satisfatoriamente obtidos, considerando o registro de 79% do total esperado. A classificação de todas as espécies na categoria de *status* de ocorrência Residente no Brasil era um resultado esperado, já que o Cerrado é o segundo maior domínio sul-americano, e se insere no centro do continente. A manutenção de ampla cobertura vegetal nativa na APA certamente garantiria tanto a elevada riqueza, quanto a permanência das espécies mais vulneráveis à antropogeneização.

Palavras-chave: Cerrado, inventário avifaunístico, estimador de *Jackknife1*, *status* de ocorrência no Brasil.

INTRODUÇÃO

O domínio do Cerrado é coberto por um mosaico de fisionomias vegetais, abrangendo desde savanas até florestas (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002). Esta heterogeneidade fisionômica proporciona uma ampla biodiversidade (KLINK; MACHADO, 2005). Entretanto, o Cerrado já teve 45,5% da sua cobertura vegetal nativa substituída por paisagens agropastoris (PROJETO TERRACLASS CERRADO, 2015). Assim, certamente vários estudos são necessários para avaliar a

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

atual situação da biota do Cerrado, como analisar a estrutura de suas assembléias biológicas locais em ambientes com diferentes níveis de antropização no Brasil Central.

Uma etapa inicial para trabalhar com a conservação e o manejo de uma área é o inventário de sua biodiversidade (VASCONCELOS et al. 2002), e as aves podem ser importantes para a elaboração de inferências ecológicas e conservacionistas, devido aos seguintes motivos: a) são normalmente diurnas e de fácil observação; b) espécies florestais ou noturnas, de difícil visualização, podem ser identificadas pela vocalização; c) sua taxonomia e distribuição são bem conhecidas em relação a outros *taxa* animais; d) ocupam diferentes habitats, com algumas espécies especialistas que reagem facilmente às alterações ambientais (ALVES; SILVA 2000). Na microrregião de Iporá, estudos com aves estão limitados à malha urbana e periurbana do município (SILVA; SOUZA; BLAMIREN, 2013; FERNANDES; SILVA; BLAMIREN, 2015), e recentemente em ambiente rural (SOUZA; BLAMIREN, 2017).

A Área de Proteção Ambiental Morro do Macaco, em Iporá (lei nº.871 de 23 de junho de 1997), é um importante remanescente de Cerrado nativo da microrregião, que ainda não teve sua avifauna sistematicamente inventariada. Assim, o propósito deste estudo foi inspecionar a avifauna nesta APA de Iporá, a partir da composição específica, estimativa da riqueza, e status de ocorrência das espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. O trabalho foi desenvolvido na Área de Preservação Ambiental Morro do Macaco (16°25'19,83"S, 51°02'27,12"W, 838m), no município de Iporá, Mesorregião centro goiano e Microrregião de Iporá, estado de Goiás, distante aproximadamente 3,65km da malha urbana municipal. A área possui cerca de 1235,69ha, sendo coberta por vegetação nativa de Cerrado. As fisionomias vegetais predominantes são floresta seca, campo cerrado, campo sujo de cerrado, campo rupestre e cerrado *sensu stricto* (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002). Atualmente a

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

APA é circundada por pastagens para criação de gado bovino.

Métodos. Os dados foram obtidos mensalmente entre maio de 2017 e abril de 2018, por A.B.M. Rios, totalizando 12 visitas à área de estudo e 60h de esforço em campo, sendo cada visita iniciada aproximadamente às 6:00h e concluída por volta das 11:00h. As espécies foram registradas através de observação visual dos indivíduos ou ninhos e dos padrões de vocalização, a partir de caminhadas nas fisionomias da APA. Sempre que possível, os indivíduos foram documentados com câmera fotográfica *NIKON Collpix Zoom 83x, 16 Mp*, sendo os registros documentados depositados no acervo WIKIAVES (<http://www.wikiaves.com.br/>). A listagem utilizada neste estudo seguiu o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI et al. 2015).

Inicialmente foram verificados registros de espécies endêmicas do Cerrado (MACEDO, 2002), e ameaçadas de extinção segundo BirdlifeInternational (<http://datazone.birdlife.org/home>). Uma estimativa para a riqueza da APA foi gerada através do estimador não paramétrico *Jackknife1* (1000 aleatorizações), sendo o procedimento calculado com o programa *EstimateS 9.1.0* (COLWELL, 2013). As espécies foram agrupadas nas categorias de *status* de ocorrência no Brasil (PIACENTINI et al. 2015): Residente (R): evidências de reprodução no país disponíveis; Visitante do Sul (VS): visitante sazonal oriundo do sul do continente; Visitante do Norte (VN): visitante sazonal oriundo de áreas do hemisfério norte; Visitante do Oeste (VO): visitante sazonal oriundo de áreas a oeste do território brasileiro; Vagante (VA): espécie de ocorrência aparentemente irregular no Brasil; *Status* desconhecido (D).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 99 espécies, pertencentes a 30 famílias e 15 ordens. Destaca-se o registro de três espécies endêmicas do Cerrado segundo Macedo, (2002): o chorozinho-de-bico-comprido *Herpsilochmus longirostris* Pelzeln, 1868, a gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus* (Temminck, 1823), e o batuqueiro

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Saltatricula atricollis (Vieillot, 1817). Também é importante ressaltar o registro de duas espécies ameaçadas de extinção conforme BirdlifeInternational, 2018): a arara-azul *Anodorhynchus hyacinthinus* (Latham, 1790) na categoria vulnerável (*vulnerable*, VU), e a jandaia-de-testa-vermelha *Aratinga auricapillus* (Kuhl, 1820), da categoria quase ameaçada (*near threatened*, NT). Estes registros sugerem a importância da área estudada para a permanência tanto de espécies de distribuição restrita ao Brasil Central quanto em significativo risco de extinção.

A riqueza estimada segundo $Jackknife1=124,33$ demonstra que os dados foram satisfatoriamente obtidos, considerando que 79% das espécies (S=99) foram registradas. Por outro lado, com relação ao status de ocorrência no Brasil (PIACENTINI et al. 2015), todas as espécies registradas (100%) foram classificadas como residentes no Brasil (R). De fato, uma alta proporção de espécies residentes era um resultado esperado, considerando que o domínio morfoclimático do Cerrado é o segundo maior da América do Sul, estando inserido no centro do continente (AB'SABER, 2003).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou que a Área de Proteção Ambiental Morro do Macaco possui

uma avifauna rica, com três espécies endêmicas e duas ameaçadas de extinção. Todas as 99 espécies registradas na área serem classificadas como de distribuição restrita no Brasil é um resultado esperado, considerando as características biogeográficas do Cerrado. A manutenção de ampla cobertura vegetal nativa na APA certamente garantiria tanto a elevada riqueza avifaunística, quanto das espécies em geral mais vulneráveis ao impacto humano. Futuros estudos certamente ampliarão o conhecimento avifaunístico no Cerrado brasileiro, seja na microrregião de Iporá ou em outras áreas do Brasil Central.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UEG Campus Iporá e PPGBC-IF goiano pelo apoio logístico.

REFERÊNCIAS

AB' SABER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo. Ateliê Editorial, 2003, 159p.

ALVES, M. A. S.; SILVA, J. M. C. A Ornitologia no Brasil: desenvolvimento, tendências atuais e perspectivas, In: M. A. S. ALVES; SILVA; J. M. C.; VANSLUYS, M.; BERGALLO, H. D. (Org.). **A Ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas**. Rio de Janeiro: Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2000, p. 327-344.

COLWELL, R. K. 2013. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 8. Disponível em: <www.purl.oclc.org/estimates>. Acesso em 29 mai. 2015.

FERNANDES, F. A. A.; SILVA, J. G.; BLAMIRE, D. Avifauna da Chácara Nova Jerusalém em Iporá, Estado de Goiás. **Brazilian Geographical Journal** v. 6, n. 1, p. 181-192, 2015.

IPORÁ (município). **Decreto-lei nº 871, de 23 de junho de 1997**. Declara Área de Proteção Ambiental no âmbito do município de Iporá-GO, o Morro do Macaco e dá outras providências.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of Brazilian Cerrado. **Conservation Biology** v. 19, n. 3, p. 707-713, 2005.

MACEDO, R. H. F. The avifauna: ecology, biogeography and behavior. In: OLIVEIRA,

P. S.; MARQUIS, R. J. **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York, Columbia University Press, 2000, p. 242-263.

OLIVEIRA-FIHO, A. T.; RATTER, J. A. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado Biome. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Org.). **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, 2002, p. 91-120.

PIACENTINI, V. Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N.; PACHECO, J. F.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; NAKA, L. K.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L. F.; BETINI, G. S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A. C.; LIMA, L. M.; PIOLI, D.; SCHUNK, F.; AMARAL, F. R.; BENCKE, G. A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

A.; STRAUBE, F.; CESARI, E. Annotated checklist of the Birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee/Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia** v. 23, n. 2, p. 91-298, 2015.

PROJETO TERRACLASS CERRADO: mapeamento do uso e cobertura vegetal do Cerrado. 2015. Disponível em:

<http://www.dpi.inpe.br/tccerrado/index.php?mais=1>. Acesso em: 20-01-2016.

SIGRIST, T. **Guia de campo avis brasiliis – Avifauna Brasileira.** São Paulo: Avis Brasiliis, 2014, 608p.

SILVA, C. F. C.; SOUZA, A. A. B.; BLAMIREs, D. Aves do Campus da Universidade Estadual de Goiás, município de Iporá, Brasil. **Brazilian Geographical Journal** v. 4, p. 1-11, 2013.

SOUZA, M. F.; BLAMIREs, D. Comunidade de aves em áreas antropizadas da Fazenda Macaco no município de Iporá/GO. In: Flávio Reis dos Santos. (Org.). **Capitalismo, degradação ambiental e sustentabilidade: diversidades e adversidades contemporâneas no estado de Goiás.** 1ed. Curitiba: Appris, 2017.

VASCONCELOS, M. F.; D'ÂNGELO NETO, S.; BRAND, L. F. S.; VENTURIM, N.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; Costa, F. A. F. Avifauna de Lavras e municípios adjacentes, sul de Minas Gerais, e comentários sobre sua conservação. **Unimontes Científica** v.4, p. 153-165, 2002.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Estudo comparativo da fauna de cigarras da subfamília Cicadinae Latreille, 1802 (Hemiptera: Cicadidae) em alguns países da América do Sul

Cálita Souza Guimarães^{1*}, Douglas Henrique Bottura Maccagnan²

¹ Acadêmica de Ciências Biológicas, Laboratório de Entomologia do Câmpus da UEG de Iporá. Iniciação Científica Modalidade PVIC/UEG. * e-mail: calitak1@gmail.com

² Docente do Curso de Ciências Biológicas, Laboratório de Entomologia do Câmpus da UEG de Iporá.

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma análise comparativa das espécies de cigarras da subfamília Cicadinae que ocorrem em alguns países da América do Sul. Para tal, foram consultadas listas de espécies publicadas nos últimos anos. Dessa forma os resultados compreendem os países: Venezuela, Colômbia, Guiana Francesa, Brasil, Paraguai e Argentina. Ao todo, foi constatada a presença de 25 gêneros e 169 espécies de cigarras da família Cicadinae. O Brasil é o país com maior riqueza, possuindo 119 espécies, sendo que 52% dessas são exclusivas. Pela análise de similaridade entre os países, foi encontrado agrupamento entre Venezuela e Colômbia que se agrupam com o grupo Guiana Francesa e Brasil. Paraguai e Argentina forma um grupo a parte. Esse padrão de similaridade pode estar relacionado com a influência de diferentes domínios morfoclimáticos. São necessários maiores esforços de coleta em campo e análise de material em museus para se ter listas de espécies mais completas e assim permitir um resultado mais conclusivo.

Palavras-chave: Biogeografia; Cicadofauna; Neotropical; Similaridade.

INTRODUÇÃO

Saber quantas espécies ocorre em determinado país ou em cada bioma e quais lhe são exclusivas são informações importantes para execução de estudos acadêmicos, como os de filogenia e de biogeografia, bem como tem efeitos diretos na elaboração de políticas públicas voltadas para a conservação (SILVEIRA e OLMOS, 2007; PRIMACK e RODRIGUES, 2001). Para obter essa informação, alguns trabalhos se baseiam em comparações entre as listas de espécies existentes para determinados táxons no país com as de outros países e a expectativa do total

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

de espécies do táxon no mundo (LEWINSOHN e PRADO, 2005).

Cigarras são hemípteros cicadomorfos pertencentes à superfamília Cicadoidea. Esta, por sua vez, é dividida nas famílias Tettigarctidae Distant, 1905, cujas espécies que são restrita à Austrália, e na família Cicadidae Latreille, 1802, amplamente distribuída pelas regiões tropicais e subtropicais, mas em menor diversidade em zonas temperadas (MOULDS, 2003). A família Cicadidae agrupa as subfamílias Cicadinae Latreille, 1802, Cicadettinae Buckton, 1889 e Tettigadinae Distant, 1905 (Sinônimo Tibicininae) (MOULDS, 2005). Todas essas subfamílias possuem representantes na América do Sul (ITIS, 2019).

No mundo, atualmente, são registradas cerca de três mil espécies (SANBORN, 2013). Para o Brasil, o número atual está em cerca de 160 (RUSCHEL e CARVALHO, 2019, SANBORN, 2016, 2017). Porém, o número para o país pode ser em muito considerado subestimado. Isto devido à carência de estudos sobre o grupo.

A subfamília Cicadinae difere das outras duas incluídas em Cicadidae principalmente por possuir o metanoto completamente oculto na linha media dorsal e pela presença da cobertura timbálica no abdômen (MOULDS, 2005). É nesta subfamília que está incluída o maior número de espécies de cigarras que ocorrem no Brasil (RUSCHEL e CARVALHO, 2019).

Conhecer a quantidade total de espécies de Cicadinae que ocorrem na América do Sul e como estas estão distribuídas entre os países ajudaria a ter uma estimativa de quantas espécies poderemos ter no Brasil. Sendo assim, é pretensão desse trabalho fazer esse levantamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente estudo foi realizado levantamento de espécies em países da América do Sul que possuem lista de espécie publicada nos últimos anos, sendo eles Venezuela (SANBORN, 2007), Colômbia (SANBORN, 2010), Guiana Francesa (SANBORN, 2011), Brasil (RUSCHEL e CARVALHO, 2019; SANBORN, 2017),

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Paraguai (SANBORN, 2011) e Argentina (SANBORN e HEATH, 2014). Posterior a essas listas, foram publicadas algumas novas descrições que não foram consideradas neste trabalho. Sendo assim, os números apresentados devem ser entendidos como uma estimativa da quantidade de espécies que ocorrem nos países.

Com os dados levantados foi elaborada uma matriz de presença e ausência relacionando as espécies com os países. A partir dessa matriz foi determinado o número de gêneros, espécies e espécies exclusivas para cada país. Optamos pelo termo espécie exclusiva ao invés de endêmicas por não termos analisados todos os países da América do Sul. Dessa forma evitamos o erro de determinar uma espécie como endêmica e ela já ter sido registrada em um país que não foi analisado.

Também a partir dessa matriz foi feito o cálculo da similaridade de espécie entre os países, sendo este realizado pelo método de Ochiai. Foi feito também por esse método uma análise de agrupamento e confecção de dendrograma pelo método UPGMA. Estas análises foram realizadas com o uso do programa *PAST 2.17* (HAMMER, HARPER e RYAN, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo são 169 espécies distribuídas em 25 gêneros de cigarras da subfamília Cicadinae que ocorrem nos países analisados (Tabela 1 e 2). O país com maior riqueza de espécies é o Brasil com 119 espécies. Esse número corresponde mais que o dobro do segundo país com maior riqueza de espécies de cigarras, a Argentina. Também é no Brasil que ocorre a maior proporção de espécies exclusivas em relação ao número registrado para o país, sendo esta superior a 50%. Este fato deve estar relacionado com a grande área que o Brasil ocupa e com a grande diversidade de biomas que aqui ocorre. Mesmo assim, o número de registros para o Brasil pode ser considerado subestimado, devido os poucos estudos sobre o grupo no país (SANBORN, 2008).

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

O gênero com maior número de espécies é o *Fidicinoides* (Tabela 2). Este gênero apresenta espécies de dimensão corpórea média a grande e é considerado muito próximo do gênero *Fidicina* (BOULARD E MARTINELLI, 1996). Poucos gêneros estão restritos a um único país. Essa constatação pode ser indicativa de que a subfamília Cicadinae é um grupo de ocorrência antiga no continente.

Tabela 1. Número de gêneros, espécies e espécies exclusivas de cigarras da subfamília Cicadinae em países da América do Sul.

País	Nº Gêneros	Nº Espécies	Exclusivas
Venezuela	10	36	7
Colômbia	12	41	10
Guiana Francesa	12	29	4
Brasil	23	119	62
Paraguai	7	14	-
Argentina	15	50	17

Tabela 2. Lista de gênero de cigarras da família Cicadinae, com número de espécies e ocorrência em países da América do Sul. Legenda: **VE** – Venezuela, **CO** – Colômbia, **GF** – Guiana Francesa, **BR** – Brasil; **PAR** – Paraguai, **AR** – Argentina.

Gênero	Nº Espécies	Ocorrência
<i>Pachypsaltria</i>	4	VE, CO, BR, AR
<i>Cicada</i>	9	BR
<i>Diceroprocta</i>	3	VE, CO, BR
<i>Neotibicen</i>	3	BR
<i>Orialella</i>	2	GF, BR
<i>Tibicen</i>	1	BR
<i>Plautilla</i>	1	CO
<i>Bergalna</i>	2	CO, BR, AR
<i>Fidicina</i>	17	VE, CO, GF, BR, PAR, AR
<i>Fidicinoides</i>	32	VE, CO, GF, BR, AR
<i>Ariasa</i>	9	VE, CO, GF, BR, PAR, AR
<i>Dorisiana</i>	12	VE, CO, GF, BR, PAR, AR

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

<i>Elassoneura</i>	1	AR
<i>Guyalna</i>	15	GF, BR, AR
<i>Hemisciara</i>	2	GF, BR, AR
<i>Cracensaltria</i>	1	BR
<i>Majeorona</i>	4	CO, GF, BR
<i>Proarna</i>	19	VE, CO, GF, BR, PAR, AR
<i>Prasinosoma</i>	4	BR, PAR, AR
<i>Tympanoterpes</i>	5	VE, BR, AR
<i>Hyantia</i>	2	GF, BR
<i>Quesada</i>	2	VE, CO, GF, BR, PAR, AR
<i>Odopoea</i>	4	BR, AR
<i>Orellana</i>	2	BR
<i>Zammara</i>	13	VE, CO, GF, BR, PAR, AR

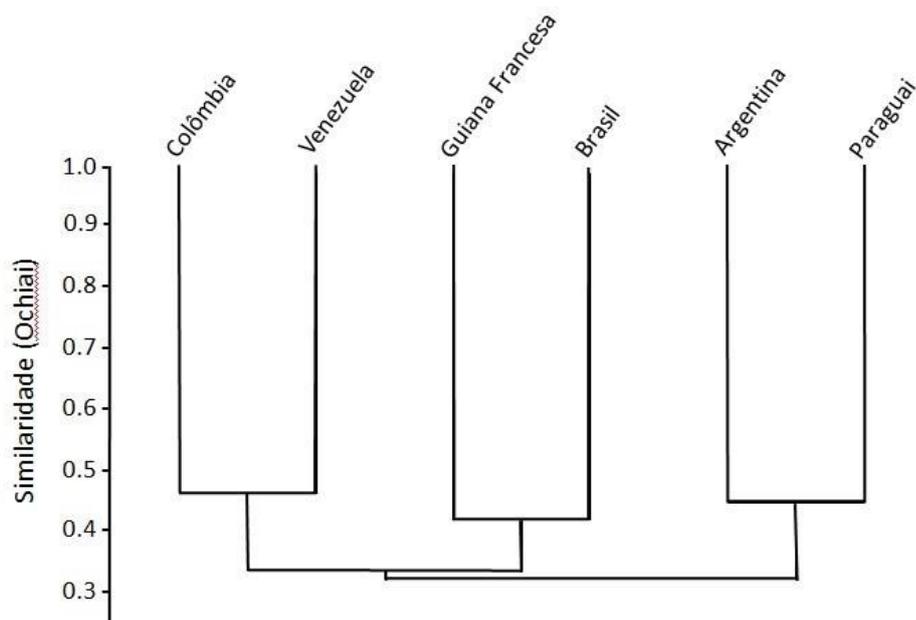
A análise de similaridade de espécie indicou semelhança entre alguns países, como Venezuela e Colômbia (0,47), Guiana Francesa e Brasil (0,42) e Paraguai e Argentina (0,45) (Tabela 3). Isso se reflete no dendrograma, onde o grupo Venezuela e Colômbia se agrupa com o grupo Guiana Francesa e Brasil. Já Paraguai e Argentina forma um grupo em separado (Figura 1). Essa conformação do dendrograma indica a similaridade da fauna de cigarras entre países limítrofes e também influência do domínio morfoclimático, uma vez que países relacionados com o domínio amazônico (Venezuela, Colômbia, Guiana Francesa e Brasil) se agrupam separadamente do Paraguai e Argentina, que por sua vez estão interligados por outro domínio.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Tabela 3. Similaridade de espécies de cigarras da subfamília Cicadinae entre alguns países da América do Sul calculada pelo método de Ochiai.

	Venezuela	Colômbia	Guiana Francesa	Brasil	Paraguai	Argentina
Venezuela	1	0,47	0,25	0,34	0,27	0,33
Colômbia		1	0,23	0,34	0,29	0,22
Guiana Francesa			1	0,42	0,20	0,21
Brasil				1	0,27	0,32
Paraguai					1	0,45
Argentina						1

Figura 1. Análise de agrupamento das espécies de cigarras da subfamília Cicadinae em países da América do Sul, segundo índice de similaridade de Ochiai e dendograma UPGMA.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelos resultados obtidos é possível constatar que o Brasil apresenta a maior diversidade de cigarras entre os países analisados e provavelmente da América do Sul. Embora essa afirmação pareça óbvia por o Brasil ter maior dimensão territorial e

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

abranger mais biomas que outros países do continente, essa informação ainda necessitava de confirmação.

Para termos uma análise mais conclusiva a respeito da cicadofauna da região Neotropical, são necessários mais esforços de coleta em campo, em especial em locais cujo o ambiente natural tem sido descaracterizado por ações antrópicas, como é o caso do Cerrado.

AGRADECIMENTOS

A primeira autora (CSG) agradece à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UEG por possibilitar a realização de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

BOULARD, M.; MARTINELLI, N.M. Révision des Fidicinini; nouveau statut de la tribu, espèces connues et nouvelles espèces (Cicadomorpha, Cicadidae, Cicadinae). **EPHE, Biologie et Evolution des Insectes**, Paris, v.9, p.11-81, 1996.

HAMMER, Ø, HARPER, D.A.T., RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v.4, n. 1, 1-9p. 2001.

ITIS. Integrated Taxonomic Information System on-line database: <http://www.itis.gov> Acessado em 21 de maio de 2019.

LEWINSOHN, T.L.; PRADO, P. I. Quantas espécies há no Brasil? **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 36-42, 2005.

MOULDS, M.S. Cicadas . *In*: RESCH , V. H. & CARDÉ, R.T. (Eds.), **Encyclopedia of Insects**. Academic Press/Elsevier, USA, pp. 186–188. 2003.

MOULDS, M. S. An appraisal of the higher classification of cicadas (Hemiptera: Cicadoidea) with special reference to the Australian fauna. **Records of the Australian Museum**, Sydney, v.57, n.3, p.375-446, 2005.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Editora Vida, Londrina, 2002. 328p.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

RUSCHEL, T. P.; CARVALHO, G. S. Cicadidae. 2018. Disponível em <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/720>. Acesso em: 10 março 2019.

SANBORN, A.F. Additions to the cicada fauna of Venezuela with the description of a new species and checklist of the Venezuelan cicada fauna (Hemiptera: Cicado-morpha: Cicadidae). **Zootaxa**, Auckland, v. 1503, p. 21–32, 2007.

SANBORN, A. F. New Records of Brazilian Cicadas Including the Description of a New Species (Hemiptera: Cicadoidea, Cicadidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 37, n. 6, p. 685-690, 2008.

SANBORN, A.F. The cicadas of Colombia including new records and the description of a new species (Hemiptera: Cicadidae). **Journal of natural History**, v. 44, n. 25–26, p. 1577–1607, 2010.

SANBORN, A.F. Checklist of the cicadas of French Guiana including new records and the description of nine new species (Insecta, Hemiptera, Cicadoidea, Cicadidae). **Zoosystema**, v. 33, n. 3, p. 377-418, 2011.

SANBORN, A.F. Checklist of the cicadas (Insecta: Hemiptera: Cicadidae) of Paraguay including new records for six species. **Check List**, v.7, n. 4, p. 465- 467, 2011.

SANBORN, A.F. **Catalogue of the Cicadoidea (Hemiptera: Auchenorrhyncha)**. London: Academic Press/Elsevier, 2013. 1002p.

SANBORN, A. F. Generic redescription, two new species, and a key to the species of the cicada genus *Ariasa* Distant, 1905 with the description of a new genus (Hemiptera: Cicadidae: Cicadinae: Fidicinini). **Zootaxa**, Auckland, v. 4137, n. 4, p. 501-519, 2016.

SANBORN, A. F. Generic redescription, seven new species and a key to the *Taphura* Stål, 1862 (Hemiptera: Cicadidae: Cicadettinae: Taphurini). **Zootaxa**, Auckland, v. 4324, n. 3, p.451–481, 2017. doi.org/10.11646/zootaxa.4324.3.3

SANBORN, A.F.; HEATH, M.S. The cicadas of Argentina with new records, a new genus and fifteen new species (Hemiptera: Cicadoidea: Cicadidae). **Zootaxa**, Auckland, v. 3883, n. 1, p. 1-94. doi.org/10.11646/zootaxa.3883.1.1

SILVEIRA, L.F.; OLMOS, F. Quantas espécies de aves existem no Brasil? Conceitos de espécie, conservação e o que falta descobrir. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 2, p.289-296, 2007.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Atividade diária de emissão de sinal acústico por *Fidicina toulgoeti* Boulard & Martinelli 1996 (Hemiptera: Cicadidae): Resultados preliminares

Adryhano Peres dos Santos^{1*}, Douglas Henrique Bottura Maccagnan²

¹ Acadêmico de Ciências Biológicas, Laboratório de Entomologia do Câmpus da UEG de Iporá. Iniciação Científica Modalidade PBIC/UEG. * e-mail: adryhano@gmail.com

² Docente do Curso de Ciências Biológicas, Laboratório de Entomologia do Câmpus da UEG de Iporá.

RESUMO

Cigarras (Hemiptera: Cicadidae) são insetos conhecidos principalmente pelos sinais acústicos que emitem. Esse tipo de sinal é usualmente utilizado para fins reprodutivos e é emitido em períodos do dia em que a sua transmissão é otimizada. Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo registrar de forma autônoma os sinais acústicos emitidos pela cigarra *Fidicina toulgoeti* a fim de analisar os momentos do dia em que essa emite sinais. Para tal foi instalado em área de cerrado um gravador digital Sony ICD-PX 470 que em cada data de coleta permaneceu ligado em campo por mais de 30 horas. As gravações foram analisadas em software específico para análise de som pegando-se um minuto a cada cinco da gravação e foram registradas a presença ou ausência do som de *F. toulgoeti*. A partir dos resultados constatou-se que *F. toulgoeti* ocorre em campo entre outubro e janeiro. Ela emite sinais durante um curto período na alvorada entre 5h20min e 5h40min, reiniciando a emissão por volta das 8h20min de forma contínua até aproximadamente 15h30min e retornando a emitir sinais por volta de 18h20min até 19h00min, o que corresponde ao crepúsculo. Pelos resultados é possível constatar a utilidade desse sistema de coleta de dados em campo no estudo do comportamento de animais que fazem uso de sinais acústicos. São necessários mais estudos para compreender os fatores bióticos e abióticos relacionados aos momentos de emissão de som por *F. toulgoeti*.

Palavras-chave: Biocústica, Cicadofauna; Neotropical.

INTRODUÇÃO

A comunicação por meio de sinais acústicos é amplamente utilizada por animais. Entre as principais vantagens dessa forma de comunicação estão seu longo alcance e a capacidade de transpor obstáculos (KREBS e DAVIES, 1996). Em geral, a comunicação acústica está intimamente relacionada com o processo

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

reprodutivo (DROSOPOULOS e CLARIDGE, 2005), sendo assim, cada espécie emite sinais com características espécie-específicas. Dessa forma, o sinal acústico emitido por uma espécie é um importante carácter taxonômico para fins de identificação, levantamento de riqueza de espécie e estimativa de tamanho populacional (SUEUR, 2001). Este fato faz com que o conhecimento a respeito das características bioacústicas de determinado grupo seja uma importante ferramenta para levantamentos de fauna, principalmente pelo fato de que muitos animais são mais frequentemente ouvidos do que vistos ou capturados, além de que se trata de um método não invasivo (BRANDES, 2005).

As cigarras (Hemiptera: Cicadidae) são insetos que se fazem notáveis pelo sinais acústicos que emitem. Apenas o macho tem órgão específico para a geração desses sinais. Pringle (1954) foi o primeiro a fornecer detalhadamente uma análise anatômica e fisiológica do processo de geração de sinais acústicos por cigarras. Esse autor descreve que a onda sonora é gerada pela deformação do timbal, que é uma placa com propriedade elástica localizada dorso-lateralmente em cada um dos lados da base do abdome. No interior do abdome há espaços preenchidos por ar que atuam sobre a onda sonora como uma caixa de ressonância. A morfologia do timbal, a frequência com que este é deformado, aspectos morfológicos e movimentos do abdome no momento da geração do sinal é que propiciarão a características do sinal emitido, que é único para cada espécie.

A fim de otimizar a transmissão do sinal acústico pelo ambiente, muitos animais concentram a atividade de emissão em horários específicos do dia. Isso ocorre devido fatores ambientais que influenciam na transmissão desse sinal, como temperatura e umidade, sofrerem variações no decorrer do dia e, somado a isso, há ainda momentos em que o ambiente é “mais silencioso” que outros (HENWOOD e FABRICK, 1979). Nesse sentido, Young (1981b) cita que, embora algumas espécies de cigarras emitam sinais acústicos durante boa parte do dia, há um comportamento convergente para a concentração dessa atividade em momentos crepusculares da alvorada e do pôr-do-sol, que são justamente os momentos considerados ideais por Henwood e Fabrick (1979).

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Apesar da grande diversidade de cigarras na região Neotropical (SANBORN, 2013), o número de trabalhos publicados a respeito do comportamento acústico é reduzido para essa região (SUEUR, 2001). Atualmente é relatada para o Brasil a ocorrência de cerca de 160 espécies (RUSCHEL e CARVALHO, 2018; SANBORN, 2017). Entretanto, há para o país o registro, por meio de publicações formais (artigos), do sinal emitido de apenas cinco espécies (AIDLEY, 1969; BOULARD, 1996, 1999; GOGALA et al., 2015).

O gênero *Fidicina* é constituído por um complexo de espécies de difícil identificação. Na região de Iporá (GO) esse gênero é representado pela espécie *F. toulgoeti*, que estava sendo erroneamente identificada como *F. mannifera*. *F. toulgoeti* possui grande dimensão corpórea e é muito abundante na região de Iporá entre os meses de setembro a dezembro (OLIVEIRA et al., 2017). Seu som foi inicialmente estudado, sendo determinados dois tipos de emissão (SANTOS e MACCAGNAN, 2018). Um chamado longo, que é emitido mais frequentemente, e um chamado curto, que é emitido apenas em interações entre machos.

Dando continuidade ao estudo do comportamento acústico de *F. toulgoeti*, este trabalho tem por intenção analisar o momento do dia em que essa espécie é ativa na emissão de sinais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em um pequeno fragmento de mata de galeria de uma fazenda do município de Israelândia (GO) (16°21'07"S; 51°00'45"W). O fragmento possui cerca de 200 metros de comprimento e 80 metros de largura, tendo em seu interior um pequeno córrego que forma uma represa em uma das extremidades da mata. Um dos lados do fragmento faz margem com a rodovia GO 060 e um outro lado faz margem com uma roça de culturas sazonais. O local foi escolhido pela histórica abundância de *F. toulgoeti*.

Os registros dos sinais acústicos em campo tiveram início em agosto de 2018 e a previsão é que ocorra até julho de 2019. Nesse período o registro ocorreu

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

no mínimo duas vezes ao mês. Para os registros dos sinais, está sendo utilizado um gravador digital Sony ICD-PX 470. O modo de gravação é no formato MP3 a 48kbps em apenas um canal (Mono) e sem a adição de filtros. Com essa configuração o gravador permite resposta de frequência suficiente para captar o sinal emitido por *F. toulgoeti*, bem como também permite autonomia das pilhas suficiente para garantir tempo superior a 30 horas de gravação. O gravador é ligado em campo no final da tarde (por volta das 17h) e permanece registrando sinais até o fim da bateria. Para o presente trabalho foram analisadas as gravações a partir das zero hora do dia após a instalação do gravador até as 24 horas e apenas anotou-se a presença do chamado longo.

Em campo o gravador é acomodado no interior de um tubo de PVC com diâmetro de 15 centímetros e com 25 centímetros de comprimento. O tubo tem as duas extremidades mantidas abertas permitindo a passagem do sinal acústico sem que haja a formação de eco. Para evitar a entrada de terra e pequenos animais no interior do tubo, este é revestido por uma meia-calça. O tubo está fixado na posição horizontal em uma árvore a cerca de 1,5 metros de altura do chão.

No momento em que o gravador é ligado no campo, é anotado a data e, principalmente, a hora exata (hora e minutos) do início do registro, permitindo realizar no momento da análise a sincronização do arquivo com a hora da gravação. Assim fica possível determinar a hora do dia em que os sinais acústicos foram emitidos pela *F. toulgoeti*.

Em laboratório, os arquivos registrados são transferidos para um computador. Para facilitar o processo de análise, com o uso do software Sound Forge Pro 10.0 o sinal é dividido em arquivos de uma hora de duração. Os arquivos são então analisados pegando o primeiro minuto de cada cinco minutos, sendo anotada a ausência ou presença do registro do chamado longo de *F. toulgoeti*. Com a compilação dos resultados em cada data de coleta foi determinado o período do dia em que essa espécie de cigarra é ativa na emissão de seu sinal acústico. Para este trabalho foram analisadas as gravações de agosto de 2018 a fevereiro de 2019.

Durante o período das gravações foram coletados alguns indivíduos de *F.*

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

toulgoeti para serem mantidos como material testemunho. Esses indivíduos foram alfinetados e passaram pelo processo de preservação a seco e etiquetados com os dados de coleta e identificação e estão depositados na Coleção Entomológica do Câmpus Iporá.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

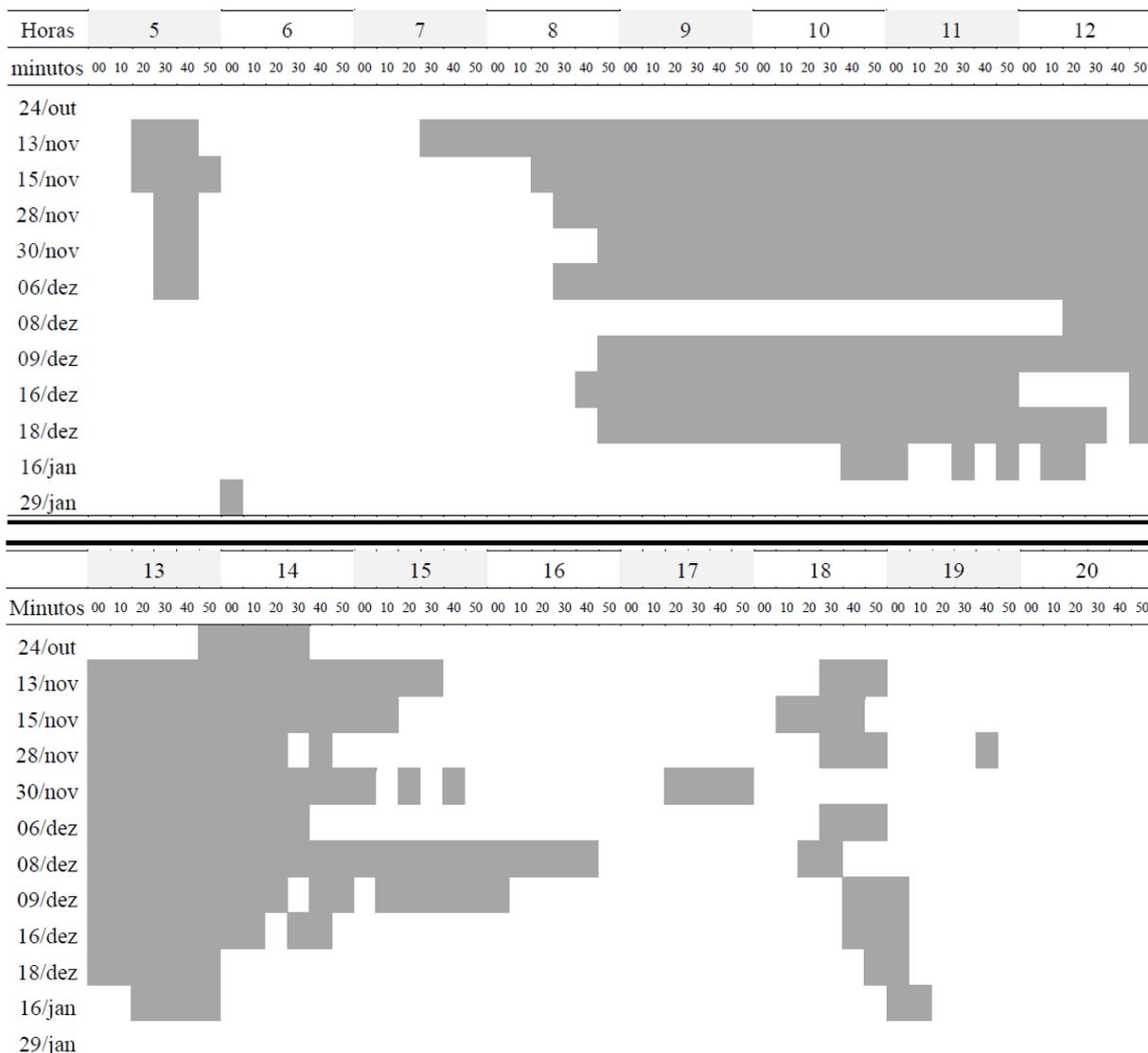
O sinal acústico emitido por *F. toulgoeti* é bastante característico, permitindo a sua fácil identificação nas gravações analisadas. Foi constatada a presença desses sinais em todas as gravações que ocorreram entre 24 de outubro e 29 de janeiro. Esse período corresponde ao que o adulto dessa espécie de cigarra está presente na região (OLIVEIRA, 2015).

F. toulgoeti emite sinal por um curto período durante as 5h20min e 5h40min (Figura 1). Esse horário corresponde à alvorada. Após um período sem emitir sinais, volta a fazê-lo por volta das 8h20min sendo registrado continuamente até por volta das 15h30min. A emissão de sinal volta a ocorrer próximo ao crepúsculo, em um período que vai de cerca de 18h20min até 19h00min. Algumas alterações nesse padrão ocorreram, como no dia 08 de dezembro, quando a emissão de sinais iniciou apenas às 12h20min e no dia 30 de novembro quando a emissão esperada para o crepúsculo ocorreu antecipadamente entre 17h20min e 17h50min.

O momento em que o animal é ativo na emissão de sinais acústicos está em geral relacionado com vantagens na transmissão sonora determinadas por fatores abióticos (HENWOOD; FABRICK, 1979; YOUNG, 1981b), em momentos onde é reduzida a interferência por sinais emitidos por outros animais (GOGALA e RIEDE, 1995) e também em momentos que fazem o emissor menos susceptível à ação de predadores (WOLDA, 1993). Nesse contexto, a emissão de sinais acústicos por cigarras durante a alvorada e crepúsculo já foi descrito para espécies neotropicais (YOUNG 1972, 1975, 1981a, 1981b; WOLDA, 1993; SUEUR, 2002).

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Figura 1. Registro do momento de emissão do chamado longo de *Fidicina toulgoeti* em área de mata de galeria. Israelândia (GO), de agosto de 2018 a fevereiro de 2019.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sinal emitido por *Fidicina toulgoeti* foi facilmente analisado nas gravações. Isso indica que a instalação em campo de um gravador simples pode ser uma importante e barata ferramenta para registro do comportamento de animais que emitem sinais acústicos.

O período do dia em que *F. toulgoeti* emiti sinais ocorreu de forma

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

estereotipada entre os dias analisados. Ainda são necessários estudos para determinar os fatores abióticos e bióticos que determinam o momento em que *F. toulgoeti* emite sinais.

AGRADECIMENTOS

O primeiro autor (APS) agradece à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UEG por possibilitar a realização de iniciação científica com o benefício de bolsa pela modalidade PIBIC/UEG.

REFERÊNCIAS

AIDLEY, D. J. (1969) Sound production in a Brazilian cicada. **Journal of Experimental Biology**, v. 51, n. 2, p. 325-337.

BOULARD, M. (1996). Postures de cymbalisation, cymbalisations et cartes d'identité acoustique des Cigales. 2 – Espèces forestières afro-etnéotropicales (Cicadoidea, Cicadidae et Tibicinidae). **EPHE**, v. 9, p. 113-158.

BOULARD, M. (1999). Postures de cymbalisations et cartes d'identité acoustique des Cigales. 3. – Espèces tropicales des savanes et milieux ouverts (Cicadoidea, Cicadidae et Tibicinidae). **EPHE**, v. 11/12, p. 77-117.

BRANDES, T.S. 2005. **Acoustic Monitoring Protocol**. Tropical Ecology Assessment and Monitoring (TEAM) Initiative Set of Biodiversity Monitoring Protocols, Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International. <http://www.teamnetwork.org/files/protocols/amphibian/TEAMAcoustic-PTEN- 2.1.pdf>.

DROSOPOULOS, S.; CLARIDGE, M. F. (2005) **Insect sounds and communication**: physiology, behaviour, ecology and evolution. Boca Raton: CRC Press. 532p.

GOGALA, M.; RIEDE, K. (1995) Time sharing of song activity by cicadas in Temengor Forest Reserve, Hulu Perak, and in Sabah, Malaysia. **Malayan Nature Journal**. v. 48, p. 297-305.

GOGALA, M.; ŠPORAR, K.; SANBORN, A. F. MACCAGNAN, D. H. B. (2015) New cicada species of the genus *Guyalna* (Hemiptera: Cicadidae) from Brazil. **Acta Entomologica Slovenica**. v. 23, n.2. p.105-116.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

HENWOOD, K.; FABRICK, A. (1979). A quantitative analysis of the dawn chorus: temporal selection for communicatory optimization. **American Naturalist**, Chicago, v.114, n. 2, p. 260-274.

KREBS, J. R. e DAVIES, N. B. (1996). **Introdução à ecologia comportamental**. 3. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 420 p.

OLIVEIRA, R. N. Cigarras (Hemiptera: Cicadidae) no Cerrado: análise de fauna e pulso de nutrientes. 2015. f. 45. **Dissertação** (Mestrado em Recursos Naturais do Cerrado) - Universidade Estadual de Goiás, Câmpus de Ciências Exatas e Tecnológicas, 2015

OLIVEIRA, R.N.; CARAMORI, S.S.; MACCAGNAN, D.H.B. (2017). Could *Fidicina mannifera* (Hemiptera: Cicadoidea: Fidicinini) promote a resource pulse in two Brazilian Cerrado vegetation classes? **Brazilian Journal of Biology**.v. 77, n.4, p. 673-679.

PRINGLE, J. W. S. (1954). A physiological analysis of cicada song. **Journal Experimental Biology**, Cambridge, v. 32, p. 525-560.

RUSCHEL, T. P.; CARVALHO, G. S. Cicadidae. 2018. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/720>. Acesso em: 10 mar. 2018.

SANBORN, A.F. (2013). **Catalogue of the Cicadoidea (Hemiptera: Auchenorrhyncha)**. With Contributions to the bibliography by Martin H. Villet. Academic Press, Elsevier Inc., San Diego. 1002p.

SANBORN, A. F. Generic redescription, seven new species and a key to the *Taphura* Stål, 1862 (Hemiptera: Cicadidae: Cicadettinae: Taphurini) (2017). **Zootaxa**, Auckland, v. 4324, n. 3, p.451–481. doi.org/10.11646/zootaxa.4324.3.3

SANTOS, A. P., MACCAGNAN, D.H.B. (2018). Caracterização do sinal acústico emitido pela cigarra *Fidicina mannifera* (Fabricius, 1803) (Hemiptera: Cicadidae) em área do cerrado goiano. **IN: V Congresso de Ensino Pesquisa e Extensão da UEG**. Pirenópolis (GO).

SUEUR, J. (2001). Audiospectrographical analysis of cicada sound production: a catalogue (Hemiptera: Cicadidae). **Deutsche Entomologische Zeitschrift**, v. 48, n. 1, p 33-51.

SUEUR, J. (2002) Cicada acoustic communication: potential sound partitioning in a multispecies community from Mexico (Hemiptera: Cicadomorpha: Cicadidae). **Biological Journal of the Linnean Society**, London, v. 75, n. 3, p. 379-394.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

WOLDA, H. (1993). Diel and seasonal patterns of mating calls in some neotropical cicadas. Acoustic interference? **Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen**, Amsterdam, v. 96, n. 3, 369-381.

YOUNG, A. M. (1972). Cicada ecology in a Costa Rica tropical rain forest. **Biotropica**, Washington, v. 4, n. 3, p. 152-189.

YOUNG, A. M. (1975). The population biology of neotropical cicadas. I. Emergence of *Procolina* and *Carineta* in mountain forest. **Biotropica**, Washington, v. 7, n. 4, p. 248-258.

YOUNG, A. M. (1981a). Notes on the population ecology of cicadas (Homoptera: Cicadidae) in the Cuesta Angel forest ravine of Northeastern Costa Rica. **PSYCHE**, Cambridge, v. 88, n. 1-2, p. 175-195.

YOUNG, A. M. (1981b). Temporal selection for communicatory optimization: the dawn dusk chorus as an adaptation in tropical cicadas. **American Naturalist**, Chicago, v. 117, p. 826-829.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Estudo comparativo da fauna de cigarras da subfamília Cicadettinae Buckton, 1889 (Hemiptera: Cicadidae) em países da América do Sul

Francielly Alves Garcia^{1*}, Douglas Henrique Bottura Maccagnan²

¹ Acadêmica de Ciências Biológicas, Laboratório de Entomologia do Câmpus da UEG de Iporá. Iniciação Científica Modalidade PVIC/UEG. * e-mail: franciellyalvesgarcia@gmail.com

² Docente do Curso de Ciências Biológicas, Laboratório de Entomologia do Câmpus da UEG de Iporá.

RESUMO

Cigarras são insetos comuns em regiões tropicais e subtropicais e possuem importância na cadeia trófica e no fluxo de nutrientes em alguns ecossistemas terrestres. A América do Sul possui biomas que registram grande biodiversidade. Porém pouco sabemos a respeito de alguns grupos e esse é o caso das cigarras. Este trabalho realiza uma análise comparativa das espécies de cigarras da subfamília Cicadettinae Buckton, 1889 que ocorrem em alguns países da América do Sul. Para tal foram utilizadas listas de espécies publicadas para a Venezuela, Colômbia, Guiana Francesa, Brasil, Paraguai e Argentina. Foi constatada a existência de 97 espécies distribuídas em 19 gêneros. *Carineta* é o gênero com maior número de espécies (48). Pela análise de agrupamento com base no índice de similaridade de Ochiai, há a indicação da formação de dois grupos, um relativo ao Paraguai e Argentina e outro agrupando os demais países. Esse resultado pode ser atribuído a questões relativas aos domínios morfoclimáticos. É necessário ampliar a análise através da inserção de outros países da América do Sul e Central e também incluir espécies que foram descritas em datas posteriores do material analisado.

Palavras-chave: Biogeografia; Cicadofauna; Neotropical; Similaridade.

INTRODUÇÃO

Cigarras são insetos que tem dimensão corpórea de média a grande quando comparado com outros insetos. Por conta disso e por serem abundantes em alguns ambientes, algumas espécies são consideradas de importância trófica para animais e também importantes no fluxo de nutrientes (SAZIMA, 2009; AOKI et al. 2011; OLIVEIRA et al., 2017; ZILIO et al., 2018). Há também espécies que são consideradas pragas em algumas culturas, sendo que no Brasil há registros de danos provocados por infestação de cigarras na cultura do café e no cultivo do

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

paricá (MARTINELLI e ZUCCHI, 1997; ZANUNCIO et al., 2004).

No mundo, atualmente, são registradas cerca de três mil espécies (SANBORN, 2013). Para o Brasil, o número atual é de 159 (RUSCHEL e CARVALHO, 2018, SANBORN, 2016, 2017). Porém, esse número para o país pode ser em muito considerado subestimado para o país.

As cigarras da família Cicadidae são agrupadas em três subfamílias. A subfamília Cicadettinae Buckton, 1889 difere das demais pelo metanoto parcialmente visível na linha mediana dorsal e pela genitália do macho possuir o clássper bem desenvolvido, dominando todo o 10^o segmento abdominal (MOULDS, 2005).

Conhecer quantas espécies ocorre em determinado país ou bioma é de suma importância para realização de pesquisas científicas, como de biogeografia e filogenia, e para determinação de estratégias e áreas de conservação da biodiversidade (SILVEIRA e OLMOS, 2007; PRIMACK e RODRIGUES, 2001).

Embora haja listas de espécies de cigarras para alguns países da América do Sul (Ex. SANBORN, 2011; 2014; RUSCHEL e CARVALHO 2018), não existe um trabalho que apresente a similaridade entre estes. Dessa forma, a presente pesquisa visa preencher essa lacuna sobre as espécies de cigarras da subfamília Cicadettinae.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o levantamento das espécies de cigarras da subfamília Cicadettinae foram analisados os as listas de espécies da Venezuela (SANBORN, 2007), Colômbia (SANBORN, 2010), Guiana Francesa (SANBORN, 2011), Brasil (RUSCHEL e CARVALHO, 2018; SANBORN, 2017), Paraguai (SANBORN, 2011) e Argentina (SANBORN e HEATH, 2014).

Com as informações coletadas foi preparada uma matriz de presença e ausência relacionando a espécie com os países. A partir dessa matriz foi determinado o número de gêneros, espécies e espécies exclusivas para cada país.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Foi optado por utilizar o termo espécies exclusivas ao invés de endêmicas, pelo fato de essas espécies podem estar registradas em outros países da região Neotropical que não estão presentes nessa análise.

Por essa matriz também foi analisada a similaridade de espécies entre cada país. Para tal foi utilizado o método de Ochiai, a partir do qual foi realizada análise de agrupamento e construção de dendograma pelo método UPGMA. Esta análise foi realizada pelo programa *PAST 2.17* (HAMMER, HARPER e RYAN, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo material analisado referentes aos seis países, foi constatada a existência de 19 gêneros e 97 espécies (Tabela 1). Visto que a análise foi realizada apenas sobre artigos que apresentavam a lista de espécie para cada país, o número de gêneros e espécies pode ser maior atualmente, uma vez que as descrições de algumas novas espécies foram realizadas posteriormente à publicação destas listas (Ex. Sanborn, 2016).

O gênero *Carineta* apresenta a maior riqueza, correspondendo a quase 50% do total constatado. Outros dez gêneros são monotípicos. Treze gêneros têm a ocorrência restrita a apenas um país (Tabela 1).

O Brasil apresenta maior riqueza de Cicadettinae, sendo registrados dez gêneros e 49 espécies, dessas, 24 são exclusivas. Entretanto, os números para o Brasil podem ser considerados subestimados, em especial pelo pequeno número de pesquisadores que se dedicam ao grupo no país (SANBORN, 2008). O número de espécies na Argentina e Guiana Francesa é semelhante, porém a Argentina possui um número muito superior de gêneros (Tabela 2). Paraguai apresenta um número muito baixo de espécies de cigarras quando comparado com outros países, o que também deve indicar carência de estudos no país.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Tabela 1. Lista de gênero de cigarras da família Cicadinae, com número de espécies e ocorrência em países da América do Sul. Legenda: **VE** – Venezuela, **CO** – Colômbia, **GF** – Guiana Francesa, **BR** – Brasil; **PAR** – Paraguai, **AR** – Argentina.

Gênero	Nº Espécies	Ocorrência
<i>Carineta</i>	48	VE, CO, GF, BR, PAR, AR
<i>Herrera</i>	2	AR
<i>Guaranisaria</i>	2	PAR, AR
<i>Toulgoetalna</i>	1	GF
<i>Durangona</i>	1	CO
<i>Aragualna</i>	1	VE
<i>Hemidictya</i>	1	BR
<i>Acyroneura</i>	1	AR
<i>Calyria</i>	5	VE, CO, BR, AR
<i>Derotettix</i>	2	AR
<i>Parnisa</i>	10	VE, CO, BR, AR
<i>Prunasis</i>	1	BR
<i>Dulderana</i>	1	BR
<i>Elachysoma</i>	1	AR
<i>Nosola</i>	1	AR
<i>Prosotettix</i>	1	BR
<i>Selymbria</i>	4	GF, BR, AR
<i>Taphura</i>	12	VE, CO, GF, BR, AR
<i>Abroma</i>	2	BR
TOTAL	97	

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Tabela 2. Número de gêneros, espécies e espécies exclusivas de cigarras da subfamília Cicadinae em países da América do Sul.

País	Nº Gêneros	Nº Espécies	Exclusivas
Venezuela	5	18	4
Colômbia	5	21	6
Guiana Francesa	4	25	15
Brasil	10	49	24
Paraguai	2	7	1
Argentina	11	27	16

Com relação a similaridade da fauna de Cicadettinae entre os países analisados, a maior similaridade ocorre entre a Venezuela e Colômbia (Tabela 3). Paraguai e Argentina formam um grupo em separado, apresentando índice de similaridade de 0,29 (Figura 1). Venezuela e Colômbia se agrupam com o Brasil e esse grupo com a Guiana Francesa.

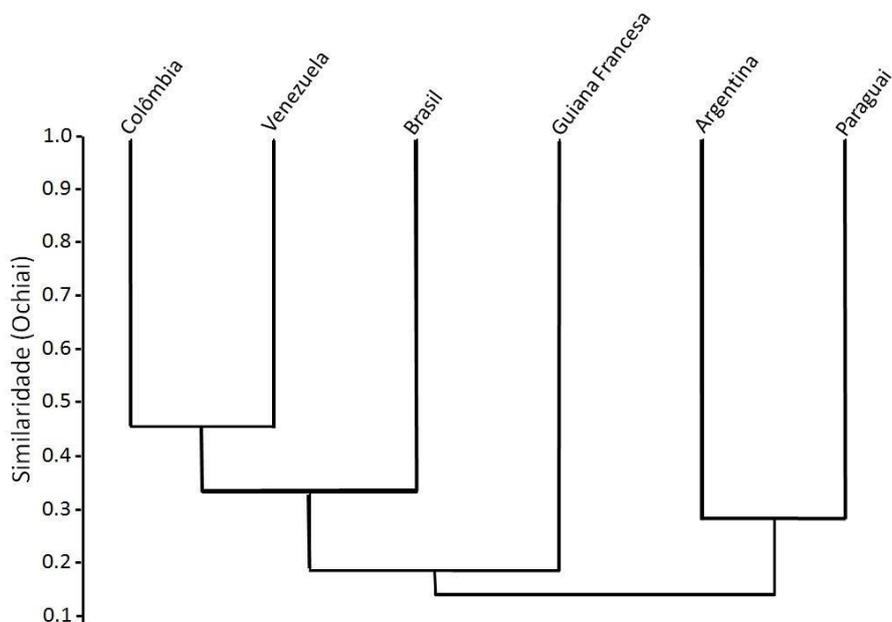
O isolamento do grupo composto por Paraguai e Argentina pode ser determinado por semelhanças de domínio morfoclimático entre os países que são limítrofes. Já o agrupamento entre os demais países pode ser relativo à influência do domínio Amazônico que é compartilhado por todos eles.

Tabela 3. Similaridade de espécies de cigarras da subfamília Cicadettinae entre alguns países da América do Sul calculada pelo método de Ochiai.

	Venezuela	Colômbia	Guiana Francesa	Brasil	Paraguai	Argentina
Venezuela	1	0,46	0,09	0,34	0,18	0,14
Colômbia		1	0,26	0,34	0,16	0,04
Guiana Francesa			1	0,23	0,08	0,04
Brasil				1	0,27	0,27
Paraguai					1	0,29
Argentina						1

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

Figura 1. Análise de agrupamento das espécies de cigarras da subfamília Cicadettinae de países da América do Sul, segundo índice de similaridade de Ochiai e dendograma UPGMA.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A América do Sul possui grande biodiversidade e isso é o que ocorre com a subfamília Cicadettinae no continente. O grande número de gêneros monotípicos e com distribuição restrita a um ou poucos países pode ser um indicativo de que alguns sejam de origem recente.

Apesar dos resultados terem se baseado em apenas algumas listas de espécies e de para seis países, os dados aqui apresentados podem ser considerados consistentes pela abrangência que ele fornece. É necessário maior esforço de coleta em campo e de análise de material depositado em museus para ampliar as informações para alguns países, como o Brasil e Paraguai.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

AGRADECIMENTOS

A primeira autora (CSG) agradece à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UEG por possibilitar a realização de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

AOKI, C.; LOPES, F.S.; OLVEIRA, A.M.R.; SOUZA, F.L.; MARQUES, M.R. Nutrient Flux Associated with the Emergence of *Quesada gigas* Olivier (Hemiptera: Cicadidae) in an Urban Ecosystem. **Neotropical Entomology**. v.40, n.4, 436- 439p. 2011.

HAMMER, Ø, HARPER, D.A.T., RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v.4, n. 1, 1-9p. 2001.

MARTINELLI, N. M.; ZUCCHI, R. A. Cigarras (Hemiptera: Cicadidae: Tibicinidae) associadas ao cafeeiro: distribuição, hospedeiro e chave para as espécies. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v. 26, n. 1, p. 133- 143, 1997.

MOULDS, M. S. An appraisal of the higher classification of cicadas (Hemiptera: Cicadoidea) with special reference to the Australian fauna. **Records of the Australian Museum**, Sydney, v.57, n.3, p.375-446, 2005.

OLIVEIRA, R.N.; CARAMORI, S.S.; MACCAGNAN, D.H.B. Could *Fidicina mannifera* (Hemiptera: Cicadoidea: Fidicinini) promote a resource pulse in two Brazilian Cerrado vegetation classes? **Brazilian Journal of Biology**, v. 77, n. 4, p. 673 – 679, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.13715>.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Editora Vida, Londrina, 2002. 328p.

RUSCHEL, T. P.; CARVALHO, G. S. **Cicadidae**. 2018. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/720>. Acesso em: 12 de novembro de 2018.

SANBORN, A.F. Additions to the cicada fauna of Venezuela with the description of a new species and checklist of the Venezuelan cicada fauna (Hemiptera: Cicadomorpha: Cicadidae). **Zootaxa**, Auckland, v. 1503, p. 21–32, 2007.

SANBORN, A. F. New Records of Brazilian Cicadas Including the Description of a

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

New Species (Hemiptera: Cicadoidea, Cicadidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 37, n. 6, p. 685-690, 2008.

SANBORN, A.F. The cicadas of Colombia including new records and the description of a new species (Hemiptera: Cicadidae). **Journal of natural History**, v. 44, n. 25–26, p. 1577–1607, 2010.

SANBORN, A.F. Checklist of the cicadas of French Guiana including new records and the description of nine new species (Insecta, Hemiptera, Cicadoidea, Cicadidae). **Zoosystema**, v. 33, n. 3, p. 377-418, 2011.

SANBORN, A.F. Checklist of the cicadas (Insecta: Hemiptera: Cicadidae) of Paraguay including new records for six species. **Check List**, v.7, n. 4, p. 465- 467, 2011.

SANBORN, A.F. **Catalogue of the Cicadoidea (Hemiptera: Auchenorrhyncha)**. London: Academic Press/Elsevier, 2013. 1002p.

SANBORN, A. F. Generic redescription, two new species, and a key to the species of the cicada genus *Ariasa* Distant, 1905 with the description of a new genus (Hemiptera: Cicadidae: Cicadinae: Fidicinini). **Zootaxa**, Auckland, v. 4137, n. 4, p. 501-519, 2016.

SANBORN, A. F. Generic redescription, seven new species and a key to the *Taphura* Stål, 1862 (Hemiptera: Cicadidae: Cicadettinae: Taphurini). **Zootaxa**, Auckland, v. 4324, n. 3, p.451–481, 2017. doi.org/10.11646/zootaxa.4324.3.3

SANBORN, A. F.; HEATH, M. S. The cicadas of Argentina with new records, a new genus and fifteen new species (Hemiptera: Cicadoidea: Cicadidae). **Zootaxa**, Auckland, v. 3883, n. 1, p. 001–094, 2014.
<http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3883.1.1>.

SAZIMA, I. Insect cornucopia: various bird types prey on the season's first giant cicadas in an urban park in southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 9, n.1, 259-262p. 2009.

SILVEIRA, L.F.; OLMOS, F. Quantas espécies de aves existem no Brasil? Conceitos de espécie, conservação e o que falta descobrir. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 2, p.289-296, 2007.

ZANUNCIO, J. C.; PEREIRA, F. F.; ZANUNCIO, T. V.; MARTINELLI, N. M.; PINON, T. B. M.; GUIMARÃES, E. M. Occurrence of *Quesada gigas* on *Schizolobium amazonicum* trees in Maranhão and Pará States, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 9, p. 943-945, 2004.

5 a 7 de junho de 2019, Iporá-GO

ZILIO, F.; ZUCATTI, B.; SCHEIBLER, D.R. Long-tufted Screech-Owl in a Southern Brazilian Agroecosystem. **Journal of Raptor Research**, v. 52, n. 1, p.115-117. 2018.