



Universidade Federal do Tocantins – UFT

Pró-reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Comunitários – PROEX

Câmpus de Porto Nacional – CUPN

Comitê Setorial de Extensão Universitária da UFT/Câmpus de Porto Nacional

ANAIS DO I ENCONTRO DE ESTUDANTES DE BIOLOGIA DO TOCANTINS:

O Papel do Profissional de Biologia no Estado do Tocantins

03 a 06 de setembro de 2018

Coordenação Geral

José Adriano Cavalcante Angelo

Jemima Queiroz da Silva

Porto Nacional

2018

Copyright © 2018 - Universidades Federais do Tocantins – Todos os direitos reservados

www.uft.edu.br

<https://doity.com.br/iebio>

Câmpus de Porto Nacional
Rua 03, Quadra 17, Lote 11, s/n°
Setor Jardim dos Ipês | 77500-000
Porto Nacional/TO

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
(CIP) Biblioteca da Universidade Federal do Tocantins
Câmpus Universitário de Porto Nacional**

F981a Fundação Universidade Federal do Tocantins.
Anais do I Encontro de estudantes de Biologia do Tocantins: o papel do profissional de Biologia no Estado do Tocantins, 03 a 06 de setembro de 2018 / Coordenação Geral José Adriano Cavalcante Angelo e Jemima Queiroz da Silva. – Porto Nacional, TO: UFT, 2018.

50 p.:

ISBN: 978-65-00-04835-3

1. Biologia. 2. Formação docente. 3. Formação profissional. I. Angelo, José Adriano Cavalcante. II. Silva, Jemima Queiroz da. III. Título.

CDD 370.71

Bibliotecária Documentalista: Alessandra Batista Santarém CRB-2/1457

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.



ANAIS DO I ENCONTRO DE ESTUDANTES DE BIOLOGIA DO TOCANTINS:

O Papel do Profissional de Biologia no Estado do Tocantins

03 a 06 de setembro de 2018

Reitor: Luís Eduardo Bovolato

Vice-Reitora: Ana Lúcia de Medeiros

Pró-reitor de Administração e Finanças: Jaasiel Nascimento Lima

Pró-reitor de Assuntos Estudantis: Kherley Caxias Batista Barbosa

Pró-reitor de Avaliação e Planejamento: Eduardo Andrea Lemus Erasmo

Pró-reitora de Graduação: Vânia Maria de Araújo Passos

Pró-reitor de Extensão Cultural e Assuntos Comunitários: Maria Santana Milhomem

Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação: Raphael Sanzio Pimenta

Pró-reitora de Gestão e Desenvolvimento de Pessoas: Elisabeth Aparecida Corrêa Menezes

Diretor do Câmpus de Porto Nacional: George França dos Santos

Coordenação Geral

José Adriano Cavalcante Angelo

Jemima Queiroz da Silva

Comitê Técnico-Científico

Aluísio Vasconcelos de Carvalho – IESC/FAG

Ana Paula Martins Guimarães – IESC/FAG

Etiene Fabbrin – UFT/Porto Nacional

Francisca Maria Pinheiro de Sousa – UFT/Palmas

Jemima Queiroz da Silva – UFT/Porto Nacional

José Adriano Cavalcante Angelo – UFT/Porto Nacional

Kellen Lagares Ferreira Silva – UFT/Porto Nacional

Luiz Augusto Mazzarolo – UFT/Palmas

Luiza Bangoim Leal – IESC/FAG

Rodney Haulien Oliveira Viana – UFT/Porto Nacional

Solange Lólis – UFT/Porto Nacional

Tiago Kütter Krolow – UFT/Porto Nacional

Thiago Nilton Alves Pereira – UFT/Porto Nacional

Porto Nacional

2018

ORGANIZAÇÃO

Coordenação Discente

Sara Coralina Pereira Lima
Gabriela Messias Silva
Luara Crislayne
Kássia Madaleno

Comitê Setorial de Extensão UFT/Porto Nacional

Fabiana Scoleso
Eça Pereira
Jacqueline Fabbrin
Jemima Queiroz da Silva
José Adriano Cavalcante Angelo
Radamés Nunes
Rafael Shino

Comissão Organizadora - Geral

Fábio de Jesus Castro
Kellen Lagares Ferreira Silva
Thiago Nilton Alves Pereira
Wesley Duarte de Oliveira

Comissão de Credenciamento

Gabriela Messias Silva
Katrine Souza Pinto
Leidiany Dias dos Santos
Lourrana Cardoso Carvalho
Sabrina Milhomem Leal
Vanda Fernandes de Matos

Comissão de Gerenciamento de Atividades

Laianny Ribeiro Soares
Luara Crislane
Adriano Rodrigues Neres
Geovana de Souza Andrade
Larissa Cardoso
Juliana Lopes da Silva
Lorrayne Martins da Silva
Creuzimar Dias Marciel Sousa
Débora Ulisses Lima
Taluany Silva do Nascimento

Comissão de Alojamento

Antônio Ítalo Santos Nunes
Luana Martins de Melo
Victoria Pereira Silva

Comissão das Atividades Culturais

Atlética Brusca

Comissão de Comunicação

Sara Coralina Pereira Lima
Loury Lay

Porto Nacional
2018

SUMÁRIO

GT 02 – DIVERSIDADE BIOLÓGICA	6
ANÁLISE DA MORFOLOGIA ENCEFÁLICA DE <i>Podocnemis sextuberculata</i> (CORNÁLIA, 1849)	7
GT 03 – Ecologia, PELEONTOLOGIA E GEOCIÊNCIAS	12
ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE <i>Cichla kelberi</i> E <i>C. piquiti</i> NO RESERVATÓRIO DA UHE DE LAJEADO, TOCANTINS.	13
LEVANTAMENTO DE ODONATA (INSECTA) COMO BIOINDICADOR DE SAÚDE AMBIENTAL AO LONGO DO RIO LONTRA EM ARAGUAÍNA-TO..	18
MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS BIOINDICADORES DE QUALIDADE DE ÁGUA NO TRECHO URBANO DO RIO LONTRA EM ARAGUAÍNA	24
DIVERSIDADE DE MORFOTIPOS DE ESCAMAS DE PEIXES OSTEICHTHYES DO PERMIANO INFERIOR DO ESTADO DO TOCANTINS: RESULTADOS PRELIMINARES	30
GT 04 – SAÚDE HUMANA, IMUNOLOGIA E PARASITOLOGIA	40
A SAÚDE DAS PESSOAS COM DOENÇA FALCIFORME, DA REGIÃO NORTE DO TOCANTINS	41
GT 05 – EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA	45
EDUCAÇÃO DO CAMPO: PRÁTICAS DE ENSINO POR ALTERNÂNCIA NA ESCOLA FAMÍLIA AGRÍCOLA SOB O OLHAR DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA	46

GT 02 – DIVERSIDADE BIOLÓGICA

ANÁLISE DA MORFOLOGIA ENCEFÁLICA DE *Podocnemis sextuberculata* (CORNÁLIA, 1849)

Débora dos Santos Pereira
Thiago Nilton Alves Pereira

RESUMO

Os testudíneos são animais que apresentam características peculiares e diferentes dos demais vertebrados, sendo um dos vertebrados com o período de vida mais longo, podendo chegar até 150 anos. Atualmente, existem duas linhagens viventes: Pleurodira e Cryptodira: a diferença entre as linhagens está na maneira de como esses animais retraem a cabeça para dentro do casco, onde um retrai curvando o pescoço para frente, e outro em forma de S, respectivamente. O gênero *Podocnemis* é amplamente distribuído pela América do Sul, composto por seis espécies válidas de tartarugas de água doce, sendo elas: *P. expansa*, *P. unifilis*, *P. erythrocephala*, *P. lewyana*, *P. sextuberculata* e *P. vogli*. A ocorrência de *P. sextuberculata* no Brasil se dá nos estados do Amazonas, Pará Roraima e Acre. Essa espécie é caracterizada por ter manchas amareladas na cabeça, sua carapaça é mais clara se comparada com as outras espécies do gênero, e para distinção sexual, compara-se a cauda, onde a do macho é maior do que a da fêmea. Cinco espécimes provenientes do reservatório de Belo Monte, próximo do município de Altamira_PA, da bacia do rio Xingu foram utilizados no presente estudo, os mesmos foram conservados em solução de álcool 70%, logo após levados até o laboratório da Universidade Federal do Tocantins do Campus de Porto Nacional para a retirada das medidas, dissecação do encéfalo e análise macroscópica. O objetivo do presente trabalho consiste em analisar e descrever anatomicamente o encéfalo da espécie *Podocnemis sextuberculata* e compreender a evolução do sistema nervoso da espécie alvo. Os resultados obtidos mostram valores médios de comprimento total = 5,02cm, comprimento da cabeça = 1,88cm, comprimento lateral = 3,12cm e peso = 11,08g. Diante dos valores e observações adquiridas durante a descrição do encéfalo, apontamos que aspectos do modo de vida de *P. sextuberculata* está relacionado intrinsecamente a morfologia encefálica.

Palavras-chave: Anatomia. Encéfalo. Tartaruga, Tartaruga arará.

INTRODUÇÃO

A diversidade dos testudíneos comparada com os vertebrados é moderada, sendo reconhecida 14 famílias e mais de 250 espécies viventes (JÚNIOR, 2009), habitando ambientes terrestres, águas doces e salgadas. Suas morfologias variam de acordo com o ambiente em que estão presente. Por exemplo, as tartarugas de ambiente marinho adaptaram suas patas dianteiras de modo que são similares a remos as que vivem em água doce, tem as patas com dedos distintos, e a parte inferior achatada e; as espécies terrestres tem patas sem distinção de dedos (ATAÍDES, 2009).

As duas linhagens de tartarugas viventes, subordem Pleurodira e Cryptodira são consideradas grupos-irmãos. As Cryptodira são encontradas com mais frequência sendo representadas por 11 das 14 famílias viventes do grupo, enquanto as Pleurodira possuem 3 famílias viventes (Chelidae, Pelomedusidae e Podocnemididae). A família Podocnemididae com ocorrência em todo o norte e centro-oeste do Brasil (JÚNIOR,

2009), forma um grupo com três gêneros de quelônios de água doce, que tem o mesmo ancestral comum, sendo eles: *Erymnochelis* (Baur, 1888), *Peltocephalus* (Duméril & Bibron, 1835) e *Podocnemis* (Wagler, 1830) (Siqueira, 2014), sendo registrada a ocorrência na bacia do rio Tocantins, o gênero *Podocnemis*.

A ocorrência da espécie *P. sextuberculata* no Brasil se dá nos estados do Amazonas, Pará Roraima e Acre, em regiões planas de lagos e lagoas e águas claras e escuras. Estudos de população da espécie mostram um declínio próximo de 30%. Construção de hidrelétricas nas regiões de ocorrência (bacia Amazônica) pode aumentar esse número, e por esse motivo está categorizada como quase ameaçada de extinção. (ICMBio, 2018). O nome da espécie se dá pelos seis tubérculos (pontas salientes) encontrados no plastrão (região ventral) quando nascem, ao decorrer do tempo essa característica se perde. Conhecida popularmente como Iaiçá e Pitiú, é caracterizada por ter manchas amareladas na cabeça, e uma carapaça acinzentada, diferente das outras espécies de compõem a ordem Podocnemis. Sua dieta alimentar é à base de folhas, sementes e frutos que caem na água, e às vezes comem pequenos peixes, sendo considerados onívoros, e são animais com hábitos diurnos (GARCEZ, 2012).

Nos testudíneos, o cérebro costuma ser menor em relação aos outros répteis, porém são bem desenvolvido, principalmente, se tratando de visão (capazes de distinção de formas e cores), olfato e equilíbrio. Quanto a sensibilidade da audição dos testudíneos, parece ser semelhante a dos lagartos e crocodilos, a sensibilidade olfativa é homóloga à de outros répteis (Donkelaar, 1998). Ademais, o encéfalo dos répteis é dividido visivelmente em três partes: anterior, onde se encontra os lobos olfatórios, hemisférios cerebrais e um diencéfalo; região mediana chamada também de mesencéfalo, que compreende os lobos ópticos, pedúnculos cerebrais e fibras nervosas que estão ligadas à região anterior; e o metencéfalo que é composto pelo cerebelo e a medula oblongada (SILVA, 2013, P. 32 apud Devoe, 2010).

Os estudos realizados referentes à morfologia encefálica do gênero *Podocnemis* são recentes e limitados a poucas publicações, apesar do registros das espécies por todo o território brasileiro.

DESENVOLVIMENTO

Foram utilizados 05 espécimes juvenis de *P. sextuberculata* (Cornália, 1849), que foram coletados no reservatório de Belo Monte, próximo do município de Altamira_PA, da bacia do rio Xingu; os exemplares foram conservados em solução de álcool 70%, na Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus Palmas, no Laboratório Multiusuário em Ciências do Ambiente, logo após foram transportados para a Universidade Federal do Tocantins, campus de Porto Nacional, mais especificamente no Laboratório de Ictiologia Sistemática, no Núcleo de Estudos Ambientais (NEAMB).

Previamente as disseções encefálicas, cada indivíduo foi submetido às medidas do comprimento total (CT) que abrange a região da cauda até a cabeça, comprimento lateral (CL) que corresponde a região da carapaça, comprimento da cabeça (CC), medidas essas obtidas através de um paquímetro; o peso do encéfalo foi obtido com o auxílio de uma balança de precisão. Dados estão apresentados na tabela 1. A partir das médias

obtidas, os valores médios de comprimento total (CT) = 5,02 cm, comprimento da cabeça (CC) = 1,88 cm, comprimento lateral (CL) = 3,12 cm e peso = 11,08 g.

Para dissecação, com o auxílio da espátula, foi retirada a superfície epitelial da cabeça para facilitar a observação da estrutura encefálica. Em seguida, com o alicate de dissecação, foram feitos pequenos cortes no crânio na região do olho, e novamente com a espátula foi afastado cuidadosamente o encéfalo do crânio, de modo que um novo corte fosse feito de maneira mais fácil. Esse procedimento foi repetido até que todo o encéfalo e parte da medula espinhal estivessem totalmente expostos. Na dissecação, os bulbos ópticos foram preservados junto ao encéfalo. Logo após foi feita a descrição morfológica formal.

O tamanho e as características morfológicas do encéfalo de *Podocnemis sextuberculata* estão relacionados ao modo de vida da própria espécie, uma vez que habitam ambientes de água claras, desenvolveram capacidades sensitivas através do bulbo olfatório bem desenvolvido, de modo a suprir a pouca capacidade visual desses animais; ademais, apresentam cerebelo relativamente moderado que auxilia no equilíbrio e orientação corporal do animal, tanto no meio aquático quanto em excursões no meio terrestre. Medidas mostram que o tamanho médio da cabeça e conseqüentemente do encéfalo da *P. sextuberculata* é menor do que de outras espécies do gênero (REIS, 2017), o que nitidamente pode estar relacionado com as estratégias de vida que o animal adota na natureza.

Tabela 01: Dados morfométricos de indivíduos de *Podocnemis sextuberculata*.

Indivíduo	Comprimento Total (CT)*	Comprimento Lateral (CL)*	Comprimento da Cabeça* (CC)	Peso (g)
01	4,5	3,1	1,5	11,20
02	5,1	3,2	1,2	11,25
03	5,3	3,1	1,2	11,04
04	5,2	3,2	1,2	10,73
05	5,0	3,0	1,3	11,19
MÉDIA	5,02	3,12	1,88	11,08
DESVIO PADRÃO	0,5	0,1	0,3	0,02

*Medidas expressas em milímetros (mm).

DESCRIÇÃO DA MORFOLOGIA DO ENCÉFALO

O sistema nervoso central de *Podocnemis sextuberculata* está localizado na região do plano sagital mediano do corpo. O formato acompanha o da cavidade da caixa craniana, sendo levemente comprimido rostrocaudalmente, composto principalmente por três regiões: prosencéfalo, telencéfalo e diencéfalo. O prosencéfalo é formado pelo

telencéfalo que compreende os hemisférios cerebrais e bulbos olfatórios, e diencéfalo que compreende epitálamo hipotálamo e tálamo. O telencéfalo é dividido em hemisférios cerebrais, que externamente tem a superfície lisa, cordiforme, separado pela linha longitudinal mediana; e bulbos olfatórios, encontrados em pares na região mais rostral do telencéfalo, de onde sai os nervos olfatórios curtos, afilados, maleáveis, e tem função sensitiva. A última região do encéfalo é o diencéfalo, localizado posteriormente ao telencéfalo, subdividido em: mesencéfalo - composto por teto que forma o epitálamo, assoalho forma o hipotálamo e istmo, que da origem ao tálamo - e rombencéfalo - dividido em ponte, localizada na região ventrocaudal ao encéfalo, faz ligação com o cerebelo e hemisférios cerebrais, protege os nervos cranianos oculomotor e nervo abducente; o cerebelo localizado logo após o teto ótico é liso, bem definido devido seu formato ser delimitado por fissuras, o separando do bulbo, e tem como função auxiliar na coordenação e função motora, além de ajudar no equilíbrio e orientação corporal; e o bulbo, região de transição do encéfalo para a medula espinhal cilíndrica, localizado ventrocaudalmente ao cerebelo.

CONCLUSÃO

O estudo da morfologia externa do encéfalo de *Podocnemis sextuberculata* mostrou-se conservado como o descrito na literatura especializada da mesma maneira que em outros répteis, apesar da mesma ser muito escassa. O estudo da morfologia externa encefálica de *Podocnemis sextuberculata* permitiu evidenciar que a anatomia encefálica está indubitavelmente relacionada as adaptações ambientais da espécie. Etapas futuras do do presente estudo são a descrição mais detalhada dos componentes do sistema nervoso central da espécie-alvo e uma análise comparativa do encéfalo de *P. sextuberculata* com as demais espécies componentes do gênero *Podocnemis*.

REFERÊNCIAS

ATAÍDES, A. G. D. Parâmetros populacionais, aspectos reprodutivos e importância socioeconômica de *Podocnemis unifilis* (TROSCHER, 1848) (Testudines, Podocnemididae), no entorno do Parque Nacional do Araguaia, Tocantins. Dissertação Mestrado, p. 14, fev. 2009. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp126095.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

GARCEZ, J. R. Alimentação de tracajá (*Podocnemis unifilis*), iacá (*Podocnemis sextuberculata*) e tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) no rio juruá, Amazonas. dissertação, Amazonas, p. 30-32, jun. 2012. Disponível em: <<https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/4080/2/Disserta%C3%A7ao-J%C3%A2nderson%20R%20Garcez.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

ICMBIO. Répteis: *podocnemis sextuberculata*- iacá. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7425-repteis-podocnemis-sextuberculata-iaca>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

JUNIOR, P D. F. Aspectos Ecológicos da Determinação Sexual em Tartarugas. *Acta Amazonica*, [S.L], v. 39, n. 1, p. 140, fev. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aa/v39n1/a14v39n1>. Acesso em: 21 nov. 2017.

NIEUWENHUYS, R.; DONKELAAR, H. J. Ten; NICHOLSON, C.. The central nervous system of vertebrates. P. 1319: Springer, 2010.

PERRONE, E. L. Estrutura populacional de *Podocnemis sextuberculata* Cornalia, 1849 (Testudines: Podocnemididae) na Reserva Biológica do Rio Trombetas, Pará, Brasil. Dissertação mestrado, Manaus, p. 10-11, jun. 2012. Disponível em: http://bdtd.inpa.gov.br/bitstream/tede/1722/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Elis%20Lima%20Perrone.pdf. Acesso em: 19 jun. 2018.

REIS, L. T. M. D. Estudo morfológico do encéfalo de répteis (chordata: reptilia). tese (doutorado) Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, p. 1-96, fev. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/20035>. Acesso em: 23 fev. 2018.

SILVA, L. C. S. D. Anatomia dos reptéis. Centro Científico Conhecer, [S.L], p. 32-136, out./nov. 2013. Disponível em: [http://www.conhecer.org.br/download/repteis/Anatomia dos reptéis.pdf](http://www.conhecer.org.br/download/repteis/Anatomia%20dos%20repteis.pdf). Acesso em: 21 jun. 2018.

**GT 03 – ECOLOGIA, PELEONTOLOGIA E
GEOCIÊNCIAS**

ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE *Cichla kelberi* E *C. piquiti* NO RESERVATÓRIO DA UHE DE LAJEADO, TOCANTINS.

Geovana de Souza Andrade
Fernando Mayer Pelicice

RESUMO

Na bacia do rio Tocantins, as espécies *Cichla kelberi* e *C. piquiti* são nativas, e têm sido favorecidas nos ambientes do represamento. O presente trabalho tem como objetivo analisar a abundância e distribuição das duas espécies para estudar sua interação em condição nativa. As coletas ocorreram nos anos de 2010, 2011, 2014, 2015 e 2016, na região superior do reservatório da UHE de Lajeado, rio Tocantins. Foram feitas coletas em 13 pontos, no período de 8 às 18 horas, utilizando iscas artificiais de superfície, vara, carretilha e barco motorizado. Os tucunarés capturados foram armazenados em gelo e posteriormente levados para o freezer no laboratório do Núcleo de Estudos Ambientais (NEAMB) na Universidade Federal do Tocantins. Em laboratório verificamos quais espécies capturamos, medimos através de uma régua o comprimento corporal total e padrão e o peso dos tucunarés. Houve diferença na abundância relativa das espécies, onde *C. piquiti* se destacou por apresentar maior abundância em todos os anos e em todos os pontos, com exceção do ponto 13, onde *C. kelberi* apresentou maior abundância relativa. Em relação ao comprimento das espécies, houve diferença, já que *C. piquiti* apresentou maiores comprimentos, cerca de 60 cm enquanto que, *C. kelberi* teve 45 cm. Com esse trabalho concluímos que as duas espécies coocorrem, embora *C. piquiti* apresentou maior abundância, fatores biológicos podem explicar os motivos, mas apenas trabalhos futuros trarão respostas.

Palavras-chave: Tucunarés. Reservatório.

INTRODUÇÃO

O represamento muda totalmente as características do rio, passando de lótico para lântico, além causar alguns problemas sociais, ambientais e econômicos (AGOSTINHO *et al*, 2007). Muitas espécies que antes não eram abundantes em ambiente de águas lóticas, com a barragem começam a dominar no reservatório, caso dos tucunarés (*Cichla*); eles são sedentários, piscívoros, constroem ninhos e cuidam da prole (GOMIERO *et al*, 2010). Apresentam grande valor comercial, principalmente na pesca esportiva e artesanal.

O presente trabalho tem como objetivo investigar se algum é mais abundante, analisar as variações temporais nas capturas e analisar as diferenças de comprimento das espécies. Uma vez que, *Cichla kelberi* e *C. piquiti* são nativos da Bacia do rio Tocantins e ainda não há estudos sobre sua abundância e distribuição em condição nativa, é importante compreendermos qual espécie é mais abundante e se elas coocorrem para assim compreender a dinâmica e distribuição das espécies. Essas informações podem

colaborar para preservação das populações, que é de grande importância, tanto para o funcionamento do ecossistema, quanto para o comércio e a pesca esportiva local.

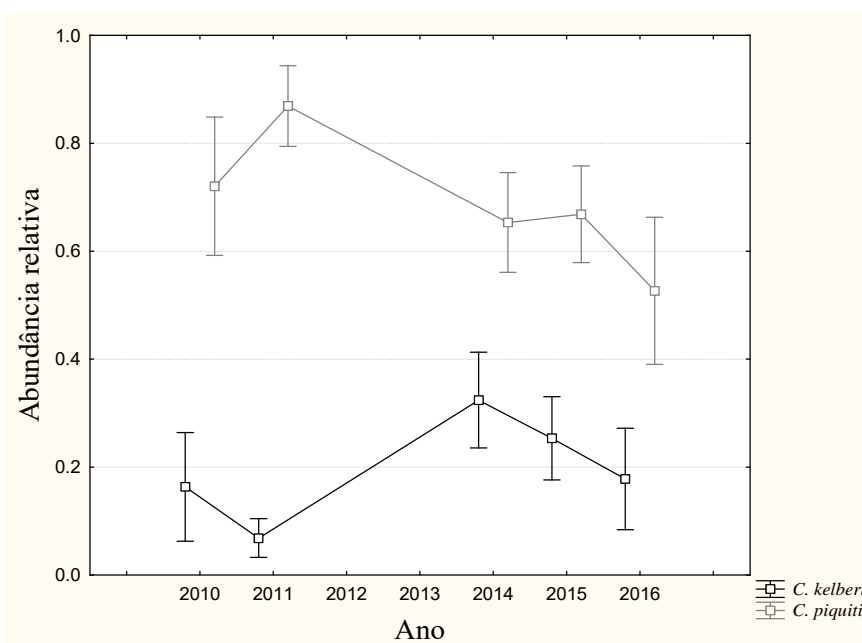
MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na região superior do reservatório de Lajeado, formado pela Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães, onde foram selecionados 13 pontos localizados à montante do reservatório. Os dados foram coletados nos anos de 2010, 2011, 2014, 2015 e 2016, para verificar a abundância dos espécimes. As coletas ocorreram das 8 às 18 horas nos diferentes pontos e habitats (macrófitas, galhada ou área aberta). Cada coleta cobriu de 6 a 7 pontos, que foram amostrados de maneira alternada entre os meses, de modo que os 13 pontos eram amostrados durante o ano. Para captura do tucunaré utilizamos iscas artificiais de superfície, vara, carretilha e barco motorizado. Em campo anotamos em uma planilha a espécie, o número de indivíduos capturados, o horário do dia e em qual habitat. Os tucunarés capturados foram armazenados em gelo e posteriormente levados para freezer no laboratório do Núcleo de Estudos Ambientais (NEAMB) na Universidade Federal do Tocantins. Em laboratório verificamos quais espécies capturamos, medimos através de uma régua o comprimento corporal total e padrão e com uma balança eletrônica o peso dos tucunarés.

RESULTADOS

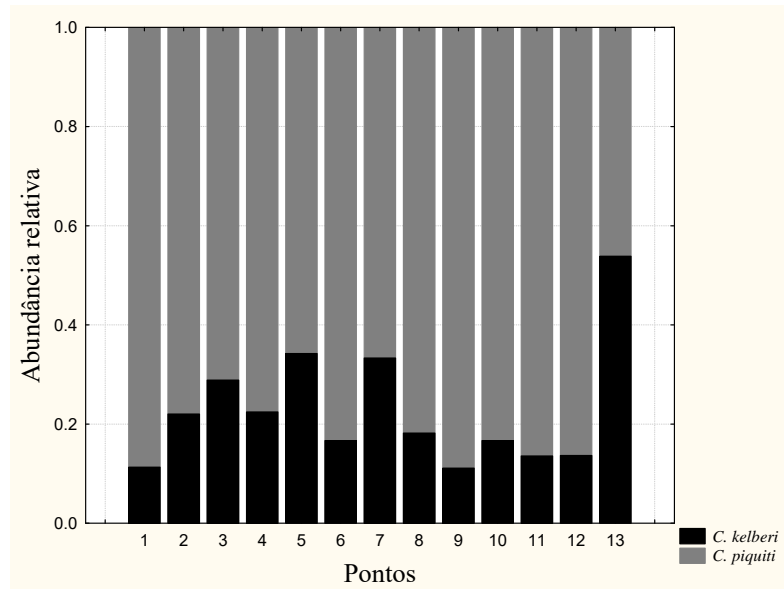
O estudo registrou ambas as espécies em todos os anos de amostragem (Figura 1). *Cichla kelberi* apresentou baixa abundância relativa em todos os anos, principalmente em 2010 e 2011. A espécie *C. piquiti* apresentou maior abundância relativa, no entanto, houve tendência de declínio no último ano.

Figura 1: Abundância relativa de *C. kelberi* e *C. piquiti* nos anos de amostragem



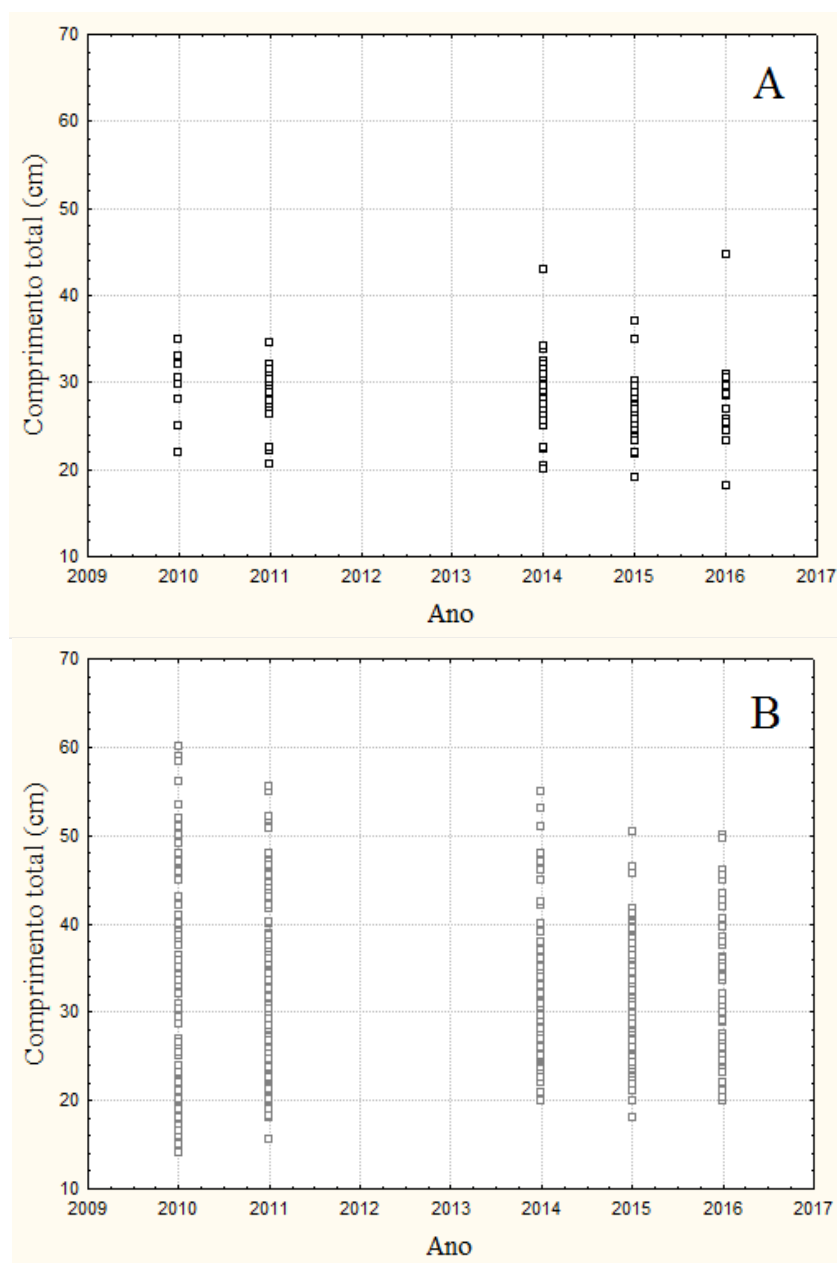
Ambas as espécies estiveram distribuídas em todos os pontos (Figura 2). No entanto, *C. piquiti* se destacou por ter maior abundância relativa em todos os pontos, enquanto que *C. kelberi* apresentou maior abundância relativa apenas no ponto 13.

Figura 2: Abundância relativa de *C. kelberi* e *C. piquiti* nos pontos amostrados



Houve diferença entre o comprimento total (cm) das espécies, onde *C. kelberi* teve os menores registros. O intervalo de comprimento de *C. kelberi* foi de 18 a 45 cm (Figura 3A), e o de *C. piquiti* foi de 12 a 61cm (Figura 3B).

Figura 3: Variação do comprimento (cm) de *C. kelberi* (A) e *C. piquiti* (B) durante os anos amostrados



CONCLUSÃO

Conclui-se que tanto *C. kelberi* quanto *C. piquiti* estão distribuídos em todos os anos e pontos, porém *C. piquiti* é dominante, pois apresentou maior abundância relativa. Características biológicas como atividade reprodutiva ao longo do ano (MARTO *et al*, 2015) podem explicar o sucesso da espécie. Além disso, *C. piquiti* apresentou maiores comprimentos do que *C. kelberi*, o que indica possível vantagem de competição. Apenas estudos futuros sobre sua biologia poderão explicar a baixa abundância do *C. kelberi*. O conhecimento sobre a biologia das espécies fornece subsídio para manutenção e preservação do *Cichla*, uma vez que estas espécies são alvos dos pescadores (artesanal, amador e/ou esportivo) por ter grande aceitação no mercado consumidor.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá, EDUEM, p. 501, 2007.

GOMIERO, L. M.; G. A. VILLARES JUNIOR. Feeding dynamics of *Cichla kelberi* Kullander & Ferreira, 2006 introduced into an artificial lake in southeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 8, n. 4, 2010.

MARTO, V. C. O; AKAMA, A.; AUTOR A. Feeding and reproductive ecology of *Cichla piquiti* Kullander & Ferreira, 2006 within its native range, Lajeado reservoir, rio Tocantins basin. **Neotropical Ichthyology**, v. 13, n. 3, 2015.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos acadêmicos e professores que colaboraram para realização desse trabalho.

LEVANTAMENTO DE ODONATA (INSECTA) COMO BIOINDICADOR DE SAÚDE AMBIENTAL AO LONGO DO RIO LONTRA EM ARAGUAÍNA-TO

Júlia Santana da Silva
Alexia Marta Turchetto Simão
Sílvia Leitão Dutra

RESUMO

As comunidades biológicas do Rio Lontra em Araguaína vêm sofrendo ao longo dos anos com a degradação desse ambiente, porém pesquisas que avaliem a fundo esses impactos sobre a biota do rio são escassos. Nessa perspectiva, busca-se com esse trabalho a utilização dos indivíduos da ordem Odonata como ferramentas para a avaliação das alterações antrópicas no rio, por habitarem tanto o ambiente aquático – sendo restritas a esse na sua fase larval – e o ambiente terrestre, dependendo das águas para a perpetuação das espécies. A coleta de material biológico é realizada através do método de varredura com áreas fixas, onde os indivíduos de cada espécie observada são coletados com rede entomológica, em quatro pontos da cidade de Araguaína-TO, sendo estes o loteamento Céu Azul (CA) 7°13'35"S 48°11'25"W, aos arredores da ponte na Avenida do Comércio (AC) 7°13'09"S 48°12'13"W, às proximidades da Barragem do Corujão (CJ) 7°12'38"S 48°14'00"W e o último localizado no Bairro Juscelino Kubistchek (JK) 7°12'26"S 48°14'43"W.

Palavras-chave: Bioindicação. Qualidade de água. Tocantins.

INTRODUÇÃO

A hidrografia do Município de Araguaína é formada pela bacia do rio Lontra e inúmeros afluentes, entre eles o ribeirão Jacuba, o ribeirão Areia e o córrego Neblina. Tais recursos se encontram em elevado processo de degradação ambiental, tanto pela ocupação indevida de suas margens e nascentes por residências, como pelas ações comerciais e de serviços (MACHADO, 2011).

A relação entre o Rio Lontra e as atividades humanas do município de Araguaína é cerne constante de análises pelas entidades públicas e pela comunidade científica, sobre os impactos que o rio tem sob a população humana e o impacto que o estilo de vida desta população tem sobre o rio (TRINDADE & SIEBEN, 2012; BRITO ET AL., 2014; VELOSO & SILVA, 2015; SEPLAN, 2002). Entretanto, não existe nenhum trabalho de levantamento e estudo da biota do rio, principalmente insetos e algas, nem sobre os impactos que as comunidades de insetos sofrem devido à ação antrópica.

Nessa perspectiva, os bioindicadores são ferramentas importantíssimas na detecção, análise e monitoramento em longo prazo das alterações ambientais e dos fatores responsáveis por stress ecológico que afetam a diversidade das comunidades biológicas (MCGEOCH, 1998; MCGEOCH, 2008). Os insetos são ótimos bioindicadores por possuírem curto ciclo de vida e responderem rapidamente às alterações ambientais (BUSS

ET AL., 2008), com essas respostas sendo mais evidentes em organismos com histórico de vida complexa, como os pertencentes à ordem Odonata, popularmente chamados de libélulas, cambito, lavadeira, lava-bunda, donzelinha, dentre outros (REMSBURG & TURNER, 2009).

As larvas de Odonata estão restritas aos ambientes aquáticos, enquanto os adultos são de vida terrestre. Na fase adulta, os machos permanecem próximos aos corpos d'água efetuando a defesa do território reprodutivo em que as fêmeas realizam a oviposição (CONRAD ET AL., 1999; CONRAD ET AL., 2002). Desse modo, a riqueza, composição e distribuição de Odonata estão intimamente relacionados com mudanças nas características dos ambientes onde esses insetos se encontram (BUTLER & MAYNADIER 2008).

O rio Lontra tem grande significância sociocultural, econômica e histórica para o município de Araguaína. Apesar disso, trabalhos de pesquisa que têm como foco avaliar os danos sofridos pela comunidade biológica não existem, apesar da indiscutível importância que tais indivíduos têm para a conservação desse ambiente e na avaliação de seu estado de degradação.

METODOLOGIA

Foram realizadas 12 coletas durante o período de um ano em 4 pontos ao longo do trecho urbano do rio Lontra na cidade de Araguaína – TO. Os pontos são Céu Azul (CA) 7°13'35"S 48°11'25"W, Avenida do Comércio (AC) 7°13'09"S 48°12'13"W, Barragem do Corujão (CJ) 7°12'38"S 48°14'00"W e Bairro Juscelino Kubistchek (JK) 7°12'26"S 48°14'43"W.

Para avaliar a integridade ambiental utilizou-se o Índice de Integridade Física do ambiente (IIF) de acordo com Nessimian *et al.*, 2008. O IIF é determinado através dos valores de um protocolo constituído por 12 itens que descrevem as condições ambientais de rios e córregos. Faz-se então a média da soma dos valores adquiridos em cada item, o que dá o valor total do IIF utilizado nas análises.

A Coleta de material Biológico foi realizada através do método de varredura com áreas fixas (SILVA, DE MARCO & RESENDE 2010), que consiste na contagem visual do número de indivíduos adultos de cada espécie de Odonata, presente em 100 metros do corpo d'água de cada área, divididos em 20 segmentos de 5 metros. Os indivíduos observados são coletados com rede entomológica, mergulhados em acetona P.A. e levados à estufa em 50 °C por 48 horas. Os indivíduos amostrados são então acondicionados em envelopes plásticos sobre papel cartão. Todo o material coletado está depositado na Coleção de Insetos Aquáticos do Laboratório de Coleções Biológicas e Paleontológicas da Universidade Federal do Tocantins, campus universitário de Araguaína, setor Cimba. Para identificação do material biológico coletado foram utilizadas chaves taxonômicas especializadas (GARRISON *et al.* 2006; HECKMAN C. W, 2006; LENCIONI F. A. A. 2005; 2006).

A riqueza de espécies foi determinada através do Estimador de Riqueza Jackknife de 1ª Ordem (JACK₁), e para comparar a composição entre as comunidades dos pontos

foi utilizado o Índice de Similaridade de Jaccard, que realiza comparações entre as comunidades amostradas com base na presença/ausência das espécies (KREBS, 2014).

Os dados ambientais de precipitação e temperatura foram coletados no Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa – BDMEP – provenientes da estação meteorológica OMM82659, que se encontra dentro da bacia do rio Lontra. O endereço eletrônico para acesso do Banco de Dados é <http://www.inmet.gov.br>. Tais dados foram utilizados para determinar o período de seca e de chuva durante a coleta, permitindo entender como estes fatores podem estar influenciando na dinâmica das comunidades.

RESULTADOS E DISCURSÃO

As coletas resultaram no total de 420 indivíduos coletados e identificados, entre agosto de 2017 e junho de 2018. Destes, 304 pertencem à subordem Anisoptera, dentro da qual 1 espécie pertence à família Aeshnidae, 5 pertencem à família Gomphidae, e 283 pertencentes à família Libellulidae. A maior abundância da família Libellulidae é apontada por vários estudos como sendo comum para regiões neotropicais (DALZUCHIO; COSTA; UCHÔA, 2011). Os indivíduos dessa família possuem tamanho corporal cuja termorregulação é feita pela exposição ao sol, o que a torna – bem como a grande maioria das famílias pertencentes à subordem Anisoptera – mais abundante em ambientes abertos (MAY, 1979; OLIVEIRA-JUNIOR, 2015). Em relação aos pertencentes à subordem Zygoptera, foram coletados 116 indivíduos, sendo 94 pertencentes à família Coenagrionidae e 22 pertencentes à família Protoneuridae. Os indivíduos pertencentes à essa subordem são termorreguladores conformistas, ou seja, para evitar superaquecimento pela exposição ao sol, preferem habitats com nível maior de sombreamento sobre o corpo d'água (MAY, 1979).

Quanto ao Índice de Integridade Física (IIF), os valores encontrados para cada ponto de coleta foram: IIF = 0,33 para o Céu Azul (CA); IIF = 0,16 para a Avenida do Comércio (AC); IIF = 0,10 para a Barragem do Corujão (CJ), e IIF = 0,25 para o Bairro Juscelino Kubistchek (JK). A ordem dos pontos de coleta foi escolhida de acordo com o nível de desenvolvimento urbano ao longo das margens do Rio Lontra, de forma que CA é o primeiro ponto por apresentar menos distúrbios antrópicos, seguido, respectivamente, por AC, CJ e, como último ponto, local onde os distúrbios antrópicos são mais intensos, está o JK. Dessa forma, esperava-se que os valores do IFF decrescessem de acordo com a ordem dos pontos de coleta, o que não foi observado.

O valor de IFF para o JK (IF=0,25), maior que os dois pontos anteriores a este, está relacionado ao fato de que este ponto, apesar de se encontrar abaixo de uma área de despejo de esgoto, apresenta mata ripária com nível de preservação consideravelmente maior que a dos pontos AC e CJ, o que lhe confere assim, um valor maior com relação a estes dois. O ponto CJ apresentou menor IIF (IIF=0,10), o que pode ser atribuído às obras de asfaltamento que foram realizadas às margens do rio, que resultaram na retirada da mata ripária, e contribuíram para o carreamento de sedimentos para dentro do Rio, além de processos de dragagem que foram realizados no substrato.

Ao estimar a riqueza de espécies com o Jackknife de 1ª Ordem (JACK1), a média dos resultados observados foram: JACK1= 15,5 para CA; JACK1= 10,7 para AC;

JACK1= 5,4 para CJ; e JACK1= 10,5 para JK. O ponto JK apresenta uma riqueza estimada maior que a esperada, e o ponto CJ apresentou o menor valor, relacionado justamente à integridade física e à preservação da mata ripária destes pontos. Desta forma, o ponto JK acaba sendo mais atrativo aos indivíduos da ordem Odonata, principalmente os pertencentes à subordem Zygoptera, enquanto o ponto CJ é um ambiente que dificulta o estabelecimento de uma comunidade.

Através de análises do Índice de Similaridade de Jaccard (J), observou-se semelhança: entre CA e PO $J=11,5\%$; entre CA e CJ $J=1,4\%$; e entre CA e JK $J=2,6\%$. Assim, há baixa similaridade entre as comunidades ao longo dos pontos de coleta. Como a distância entre o primeiro e o último ponto (CA e JK, respectivamente) totaliza 7 km, esta distância é muito pequena para que as similaridades entre os pontos sejam tão baixas. Isso significa que entre o CA e os pontos seguintes, o Rio já sofre degradação considerável e em diferentes níveis, para que haja pouca similaridade entre as comunidades dos pontos amostrados.

Em concordância com estudo sobre o impacto de pequenas hidrelétricas na riqueza e composição de Odonata do cerrado (KLEIN et al., 2018), a menor média de riqueza estimada para o Corujão demonstra que existe efeito negativo destas barragens sobre as comunidades de libélulas da área. Relacionado ao baixo valor de IIF para o ponto CO e um valor maior do que esperado para o JK, o primeiro apresenta transformação de ambiente lótico em lêntico e maximização da incidência de luz sob o corpo d'água pela retirada da vegetação ripária, fatores que podem ter levado à homogeneização da comunidade, com maior abundância para indivíduos da subordem Anisoptera, e consequente exclusão de espécies com requisitos eco-fisiológicos mais restritos, como os indivíduos da subordem Zygoptera (REMSBURG; TURNER, 2009).

Os adultos de Odonata selecionam habitats de oviposição com características que permitam maior sobrevivência das larvas, onde a integridade da vegetação ripária é um dos principais fatores para a distinção desses ambientes (REMSBURG; TURNER, 2009). Os maiores valores de IIF e riqueza estimada para o JK demonstram que os adultos coletados neste ponto foram possivelmente atraídos pela vegetação ripária, procurando colonizar esse ambiente. Entretanto, como demonstrado por estudo realizado no mesmo ponto durante o mesmo período de tempo com a comunidade bentônica¹, devido à baixa qualidade da água neste ponto, as larvas não sobrevivem (Brito e Dutra comunicação pessoa, 2018).

CONCLUSÃO

Essa pesquisa permitiu a criação de um primeiro inventário de riqueza e distribuição de espécies da bacia do Rio Lontra em Araguaína–TO. Quanto à riqueza de espécies, previmos uma queda de riqueza ao longo dos pontos de coleta de acordo com o nível de alterações antrópicas observado nos mesmos. Dessa forma, os valores deveriam decrescer de acordo com os pontos na ordem CA (Céu Azul), AC (Av. do Comércio), CJ (Barragem do Corujão) e JK (Bairro Juscelino Kubitscheck) respectivamente. Esse decréscimo ocorreu como o previsto exceto para o JK, que apresentou melhora com relação ao CJ. Tais valores podem ser justificados pelo Índice de Integridade Física: o

Corujão é um ponto mais degradado, apresentando mata ripária quase inexistente, enquanto o ponto JK apresenta mata ripária consideravelmente preservada, o que lhe confere um maior valor de IIF em comparação ao CO, apesar de se encontrar abaixo de um ponto de despejo de esgoto. Aparentemente, os indivíduos da ordem Odonata estão selecionando habitats de acordo com a qualidade da paisagem, e não necessariamente com relação à qualidade da água. Com a observação de outro estudo ainda não divulgado, realizado nos mesmos pontos com a comunidade bentônica, observa-se que as larvas de Odonata não sobrevivem no JK; assim, a comunidade de adultos coletada provém de áreas adjacentes.

REFERÊNCIAS

- BRITO, A. M.; BARROS, E. S.; SILVA, M. C. Efeitos da ocupação desordenada do solo às margens do córrego neblina em Araguaína (TO). **Revista Tocantinense de Geografia**, Araguaína (TO), n.01, p.11-21, 2014.
- BUSS, D.F.; OLIVEIRA, R. B.; BAPTISTA, D. F. Monitoramento biológico de ecossistemas aquáticos continentais. **Oecologia Brasiliensis**, v.12: p.339-345, 2008.
- BUTLER, R. G.; MAYNADIER, P. G. The significance of littoral and shoreline habitat integrity to the conservation of lacustrine damselflies (Odonata). **Journal of Insect Conservation**, v.12, p.23–36, 2008.
- CONRAD, K.F., WILLSON, K.H., WHITFIELD, K., HARVEY, I.F., THOMAS, C.J. and SHERRATT, T.N. Characteristics of dispersing *Ischnura elegans* and *Coenagrion puella* (Odonata): age, sex, size, morph and ectoparasitism. **Ecography**, v.25, p.439-445, 2002.
- CONRAD, K.F., WILSON, K.H., HARVEY, I.V., THOMAS, C.J. and SHERRATT, T.N. Dispersal characteristics of seven odonate species in an agricultural landscape. **Ecography**, v.22, p.524-531, 1999.
- DALZOCHIO, M. S.; COSTA, J. M.; UCHÔA, M. A. Diversity of Odonata in lotic systems from Serra da Bodoquenha, Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.55, p.88-94, 2011.
- HELTSHE, J.F.; FORRESTER, N.E. Estimating species richness using the Jackknife procedure. **Biometrics**, v.39, p.1-11. 1983.
- KLEIN, C. E.; PINTO, Z. A. V.; SPIGOLONI, F. M.; BERGAMINI, F. R.; MELO, P.; DE MARCO, J.; JUEN, L. The influence of small hydroelectric power plants on the richness and composition of Odonata species in the Brazilian savana. **International Journal of Odonatology**, 2018.
- KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. 2nd ed. Addison-Wesley Educational Publishers, Inc: 2014.
- MACHADO, C. A. **Desenvolvimento regional e urbano**. Goiânia: Kelps, 466p, 2011.
- MAY, M. L. Insect thermoregulation. **Annual Review of Entomology**, n.24, p.313-49, 1979.

MCGEOCH, M. A. Insects and bioindication: theory and progress. **Insect conservation biology**, p.144-174. 2008.

MCGEOCH, M. A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. **Biological Reviews**, p.181-201, 1998.

NESSIMIAN, J.L.; VENTICINQUE, E.; ZUANON, J.; DE MARCO, P. JR.; GORDO, M.; FIDELIS, L.; BATISTA, J.D.; JUEN, L. Land use, habitat integrity, and aquatic insect assemblages in Central Amazonian streams. **Hydrobiologia**, 614: 117-131, 2008.

REMSBURG, A. J.; TURNER, M. G. Aquatic and terrestrial drivers of dragonfly (Odonata) assemblages within and among north-temperate lakes. **Journal of the North American Benthological Society**, v.28, p.44–56, 2009.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, por fomentar a pesquisa no Brasil e conceder a bolsa de PIVIC que tornou esta pesquisa possível. À Universidade Federal do Tocantins pela estrutura física e materiais utilizados na análise das coletas. Ao Vinícius Brito Silva pelo auxílio nas coletas.

MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS BIOINDICADORES DE QUALIDADE DE ÁGUA NO TRECHO URBANO DO RIO LONTRA EM ARAGUAÍNA

Vinícius Brito Silva
Silvia Leitão Dutra
Alexia Marta Turchetto Simão

RESUMO

Os bioindicadores de qualidade da água são organismos capazes de indicar alterações ocorridas no ambiente aquático pois respondem a alterações no ambiente em que habitam. O presente trabalho investigou a qualidade água utilizando a comunidade bentônica. Foram amostrados 4 pontos do trecho urbano do rio Lontra em Araguaína, sendo realizadas 12 coletas com rede D com abertura de malha de 1 mm. Foram tomados dados de índice de integridade física do ambiente, analisou-se também riqueza estimada com Jackknife-1 e BMWP. A comparação de dados de integridade ambiental e a sazonalidade com a comunidade, revelou que as alterações na qualidade da água têm pouca relação com os dados ambientais e meteorológicos, relacionando-se mais com as atividades antrópicas que impactam o rio.

Palavras-chave: Bioindicação. Comunidade Bentônica. Invertebrados Aquáticos. Tocantins.

INTRODUÇÃO

Os bioindicadores de qualidade de água são organismos que indicam magnitude dos impactos ambientais ocorridos em ambientes aquáticos e sua bacia de drenagem de acordo com sua ocorrência, distribuição e abundância (CALLISTO & GONÇALVES, 2002; CALLISTO; GONÇALVES & MORENO, 2013). Através deles é possível realizar uma avaliação das diversas fontes de poluentes, sendo mais eficiente que medições instantâneas da física e química de água, pois apresentam grande sensibilidade tanto à poluição quanto também as alterações no habitat (RESH & JACSON, 1993; ALBA-TERCEDOR, 1996; CALLISTO *et al.*, 2001). O uso de invertebrados bentônicos para bioindicação é indicado pois possuem ciclos de vida suficientemente longos permitindo a avaliação de modificações ao longo do tempo, são chamados de organismos sentinela. Por possuírem necessidades de tempo e condições ambientais adequadas, atuam como monitores contínuos das condições ecológicas apresentadas pelo corpo d'água, indicando tanto variações recentes como variações ocorridas no passado (CALLISTO *et al.*, 2000; CALLISTO *et al.*, 2001). Possuem tamanho grande e são de amostragem fácil com baixo custo. A grande diversidade taxonômica e variedade de respostas em relação a diferentes níveis de contaminação pode trazer respostas refinadas sobre as alterações em seus ambientes. Como exemplo, as ninfas de Plecoptera e larvas de Tricoptera (Insecta) são em sua maioria consideradas sensíveis a pequenas alterações, já

Heteroptera e Odonata (Insecta) são grupos considerados tolerantes, enquanto os dípteros como Chironomidae (Insecta) e os Oligochaeta (Annelida) são organismos resistentes (LENAT & BARBOUR, 1994; ALBA-TERCEDOR, 1996; CALLISTO *et al.*, 2001).

A hidrografia do Município de Araguaína é formada pela bacia do rio Lontra e seus afluentes, o ribeirão Jacuba, o ribeirão Areia e o córrego Neblina, para citar alguns. Estes componentes encontram-se em avançado processo de degradação ambiental em consequência da ação antrópica, tanto por atividades domésticas, como comerciais e serviços. Tal ocupação tem levado à total descaracterização desse espaço físico e natural como área de preservação permanente – APP – devido a eliminação da flora e da fauna originais da região (MACHADO, 2011).

Os impactos do rio na vida dos cidadãos do município e os impactos do estilo de vida da população sobre o rio são temas de análises pela comunidade científica e entidades públicas, além de ser discussão recorrente entre a população (TRINDADE & SIEBEN, 2012; BRITO ET AL., 2014; VELOSO & SILVA, 2015; SEPLAN, 2002). Entretanto, não existem trabalhos de levantamento e estudo do rio no que concerne as comunidades biológicas, em especial de invertebrados bentônicos, e os impactos sofridos pelos efeitos da ação antrópica.

O rio Lontra tem grande significância social, cultural, econômica e histórica para o município de Araguaína, existindo vários trabalhos sobre a relação entre população humana e a degradação do rio. Porém, apesar de se ter consciência da importância biológica do Lontra, trabalhos de pesquisa que tem como foco avaliar os danos sofridos pela biota não existem. Assim, pretende-se com este trabalho avaliar a variação da qualidade da água no trecho urbano do rio Lontra em Araguaína – TO, utilizando a comunidade bentônica como ferramenta de bioindicação.

METODOLOGIA

Foram realizadas 12 coletas ao longo de um ano em 4 pontos do rio Lontra em seu trecho urbano na cidade de Araguaína – TO. Os pontos são Céu Azul (CA) 7°13'35"S 48°11'25"W, Avenida do Comércio (AC) 7°13'09"S 48°12'13"W, Corujão (CJ) 7°12'38"S 48°14'00"W e Bairro Juscelino Kubistchek (JK) 7°12'26"S 48°14'43"W.

Para as coletas da comunidade bentônica utilizou-se rede D com abertura de malha de 1 mm, os organismos encontrados foram capturados com pinça entomológica e fixados imediatamente em álcool 92%, descartando posteriormente o material não coletado. A padronização das coletas foi quanto ao tempo amostral de 15 minutos para cada subamostra, sendo realizadas 3 subamostras por ponto de coleta. A identificação dos indivíduos foi realizada em laboratório com auxílio de esteromicroscópio com aumento de até 40 vezes, utilizando as chaves taxonômicas de Oliveira (2006), Silva *et al.* (2003), Fernandez & Domingues (2001), Merrit & Cummins (1996), Hamada *et al.* (2014), Froehlich (2007).

Valores de Índice de Integridade Física do ambiente (IIF) (NESSIMIAN *et al.* 2008) foram utilizados para determinar a integridade ambiental, descrevendo as condições ambientais do rio em relação às características físicas do leito do rio e da mata ripária. Dados de pluviometria foram coletados no Banco de Dados Meteorológicos para

Ensino e Pesquisa – BDMEP – provenientes da estação meteorológica OMM82659, que se encontra dentro da bacia do rio Lontra, próxima aos pontos de coleta (endereço eletrônico: <http://www.inmet.gov.br>). A riqueza estimada foi realizada com Jackknife-1 (HELTSHE & FORRESTER, 1983). Para avaliação de qualidade da água utilizou-se as pontuações do *Biological Monitoring Working Party score sistem* (BMWP), estabelecidas nos trabalhos de Alba-Tercedor & Sánchez-Ortega (1988), Junqueira & Campos (1998) e (REZENDE; OLIVEIRA; GODOY, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados e identificados 4,565 indivíduos distribuídos em 42 táxons. A riqueza estimada média para os pontos foi: $S = 10,67$ para o ponto CA; $S = 13,05$ para o ponto AC; $S = 10,39$ para o ponto CJ; $S = 5,64$ para o ponto JK. Comparando-se os valores de riqueza estimada é possível observar que os pontos CA, AC e CJ possuem maior similaridade de riqueza em relação ao ponto JK.

De acordo com os dados meteorológicos, na região de Araguaína o período de maio-setembro é de meses de seca enquanto o período de outubro-abril é de meses de chuva. As pontuações para o BMWP obtidas utilizando Rezende, Oliveira e Godoy (2008) detectaram mudanças sazonais com as pontuações variando entre os *scores* Ruim (20-59) no período de seca a Satisfatório (60-99), em todos os pontos. O ponto CA apresentou valor de referência ruim nos meses de seca e satisfatório nos meses de chuva, e nos outros pontos não detectou variação considerável qualidade da água. As pontuações utilizando Junqueira e Campos (1998) indicam que a qualidade da água varia entre satisfatória (37-63), ruim (17-36) e muito ruim (≤ 16), não sendo capaz de detectar variações entre seca e chuva nos pontos. As pontuações obtidas utilizando Alba-Tercedor e Sánchez-Ortega (1988) indicam que a qualidade da água varia entre fortemente contaminadas (≤ 15), muito contaminadas (16-35) e contaminadas (36-60), sendo capaz de detectar mudanças no ponto JK.

O Índice de Integridade Física (IIF) para os quatro pontos demonstrou diferentes graus de degradação. Para o ponto CA $IIF = 0,34$; para o ponto AC $IIF = 0,16$; para o ponto CJ $IIF = 0,10$; e para o ponto JK $IIF = 0,26$. A regressão linear correlacionando os dados de IIF e com a riqueza estimada para os pontos indica correlação fraca ($R^2 = 0,04$).

A fraca correlação entre o índice de integridade física e a riqueza estimada sugere que outros fatores estão influenciando a riqueza da comunidade bentônica no trecho amostrado do rio. O ponto JK, embora tenha o segundo maior valor de IIF entre os quatro pontos, apresenta a menor riqueza entre todos, ou seja, apesar da relativa integridade ambiental as espécies não sobrevivem no ambiente. Isto pode estar relacionado com a localização do ponto abaixo de uma zona de despejo de esgoto. Vale ainda ressaltar que alguns táxons encontrados no ponto JK apareceram de forma esporádica durante o período de chuvas, portanto, é possível que tenham sido arrastados de lugares mais à montante do rio.

CONCLUSÃO

A análise de dados mostra que a integridade ambiental e sazonalidade possuem pouca interferência sobre a comunidade bentônica no trecho urbano do rio Lontra em Araguaína. As alterações, portanto, se devem às atividades antrópicas ao longo deste trecho. A resposta obtida da comunidade bentônica indica que a água deste rio na área urbana possui qualidade questionável para o uso humano. O ponto de coleta JK é o que melhor evidencia o efeito das atividades antrópicas no rio. Os pontos CA, AC e CJ se mostram com alterações consideráveis do ambiente, embora isso não reflita na diversidade encontrada.

Apesar de os pontos apresentarem água de baixa qualidade, de acordo com o BMWF, o monitoramento do trecho urbano do Rio Lontra em Araguaína é essencial para compreender os impactos sobre o rio causados pelas atividades humanas. A bioindicação, como uma ferramenta de baixo custo, fornece dados que falam sobre a saúde dentro e às margens do rio que são úteis para delineamento de ações de recuperação de ambientes degradados.

REFERÊNCIAS

ALBA-TERCEDOR, Javier. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos. In: **IV Simposio del agua en Andalucía (SIAGA). Almería.** 1996. p. 203-213.

BRITO, A. M.; BARROS, E. S.; SILVA, M. C. Efeitos da ocupação desordenada do solo às margens do córrego neblina em Araguaína (TO). *Revista Tocantinense de Geografia, Araguaína (TO),* Ano 03, n. 01, p. 11-21, jan - jul, 2014.

CALLISTO, Marcos et al. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos,* v. 6, n. 1, p. 71-82, 2001.

CALLISTO, M.; GONCALVES, J. A vida nas águas das montanhas. **Ciência Hoje,** v. 31, n. 182, p. 68-71, 2002.

CALLISTO, Marcos; GONÇALVES JR, José Francisco; MORENO, Pablo. Invertebrados aquáticos como bioindicadores. **Navegando o Rio das Velhas das Minas aos Gerais,** v. 1, p. 1-12, 2005.

DUTRA, Sílvia Leitão; LANDEIRO, Victor Lemes; OLIVEIRA, Leandro Gonçalves. O Vão do Paranã (GO) como área chave para conservação de macroinvertebrados bentônicos. **Revista de Biologia Neotropical,** v. 9, n. 1, p. 28-37, 2013.

FERNANDEZ, H. R. DOMÍNGUEZ, E. **Guia para la determinacion de los artropodos bentônicos sudamericanos.** Tucumán: Editorial Universitária de Tucumán, 2001, 282 p.

LENAT, David R.; BARBOUR, Michael T. Using benthic macroinvertebrate community structure for rapid, cost-effective, water quality monitoring: rapid bioassessment. **Biological monitoring of aquatic systems.** Lewis Publishers, Boca Raton, Florida, p. 187-215, 1994.

GOULART, M. D.; CALLISTO, Marcos. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, v. 2, n. 1, p. 153-164, 2003.

MACHADO, C. A. Desenvolvimento regional e urbano. Goiânia: Kelps, 466p, 2011.

MERRITT, R. W. CUMMINS, K. W. **An introduction to the aquatic of North America**. Dubuque: Kentall/ Hunt Publishing. 1996. 3ª ed.862 p.

MORENO, Pablo; CALLISTO, Marcos. Bioindicadores de qualidade de água ao longo da bacia do Rio das Velhas (MG). Bioindicadores de qualidade de água, 2005.

NESSIMIAN, J.L.; VENTICINQUE, E Zuanon J et al. Land use, habitat integrity, and aquatic insect assemblages in Central Amazonian streams. *Hydrobiologia* 614:117-131, 2008.

ROQUE, F. O.; CORBI, J. J.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Considerações sobre a utilização de larvas de Chironomidae (Diptera) na avaliação da qualidade da água de córregos do Estado de São Paulo. **ESPÍNDOLA, ELG; PASCHOAL, CMRB; ROCHA, O.; BOHRER, MB C**, p. 115-126, 2000.

SEPLAN, serviços de consultoria para elaboração do plano de recursos hídricos das bacias dos rios Lontra e Corda, na região do Bico do Papagaio/TO. Relatório final. Governo do Estado do Tocantins, set, 2002.

SILVA, E. R. SALLES, F. F. NESSIMIAN, J. L. COELHO, L. B. N.; A identificação das famílias Ephemeroptera (Insecta) ocorrentes no estado do Rio de Janeiro: Chave pictórica para as ninfas. **Boletim do Museu nacional de Zoologia**. nº 508, p.1-7, ago. 2003.

TRINDADE, R. R.; SIEBEN, A. Impactos socioambientais na área urbana de Araguaína-TO: o Rio Lontra no Bairro JK. Núcleo de Educação, meio ambiente e desenvolvimento. *Interface*, 4 ed, p. 39-52, maio, 2012.

VASCONCELOS, Márlon de Castro. Efeito do sedimento fino de origem terrestre sobre a fauna de macroinvertebrados bentônicos em riachos. 2007.

VELOSO, E.; SILVA, E. Crescimento urbano e degradação ambiental na cidade de Araguaína-TO: o caso da nascente do córrego cimba. *Revista Tocantinense de Geografia*, Araguaína (TO), Ano 04, n. 06, p. 61-79, ago-dez, 2015.

VIOLA, Marcelo Ribeiro et al. Modelagem Hidrológica em uma Sub-bacia Hidrográfica do Baixo Rio Araguaia, TO. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, [S.l.], v. 3, n. 3, set. 2012. ISS

AGRADECIMENTOS

À CNPq, por conceder a bolsa de PIBIC que tornou esta pesquisa possível. À Universidade Federal do Tocantins pelo apoio com laboratório, equipamentos e materiais.

À empresa Brasil Medic: Produtos Hospitalares e Laboratoriais pela doação de eppendorfs. À Júlia Santana da Silva pela ajuda nas coletas.

**DIVERSIDADE DE MORFOTIPOS DE ESCAMAS DE PEIXES
OSTEICHTHYES DO PERMIANO INFERIOR DO ESTADO DO TOCANTINS:
RESULTADOS PRELIMINARES**

Mariana Vaz da Costa
Yuri Modesto Alves

RESUMO

O presente estudo foca na descrição da morfologia externa de escamas de peixes Osteichthyes, coletados no município de Guaraí, região central do Estado do Tocantins. Esta área é geologicamente identificada como extratos sedimentares da Formação Pedra de Fogo, Permiano Inferior da Bacia do Parnaíba. Baseado principalmente na forma e ornamentação presente no esmalte das escamas, foram identificados quatro morfotipos distintos: cicloide, romboide lisa, rugosa e tuberculada. Dados da morfologia externa de escamas aqui apresentadas foram confrontados com a literatura corrente, suportando preliminarmente a presença de pelo menos quatro táxons de Osteichthyes para o Permiano Inferior do Estado do Tocantins.

Palavras chave: Morfologia externa, Paleoictiofauna, Formação Pedra de Fogo.

INTRODUÇÃO

A Formação Pedra de Fogo, Permiano Inferior da Bacia do Parnaíba, é uma das mais importantes unidades paleozoicas contendo paleovertebrados do Brasil. Apesar desta diversidade ser bastante reconhecida e divulgada pela comunidade paleontológica, quando se trata do material proveniente do Estado do Tocantins, os estudos ainda são incipientes e limitados a alguns elementos e táxons como dentes pentacuspídeos semelhantes a *Glikmanius*, espinhos peitorais e fragmentos de cartilagem calcificada de como as de *Ctenacanthus*; escamas e ossos fragmentários de *Actinistia*; escamas e restos ósseos não identificados (WEISS; GARCIA, 2005; ALVES, 2010). Todo este material reconhecido e publicado na literatura fora coletado no município de Guaraí, norte do Estado do Tocantins. Apesar da morfologia de escamas terem sido mencionadas por todos os autores acima, elas nunca foram descritas formalmente, analisando suas estruturas morfológicas e histológicas.

De acordo com diversos autores (FOREY, 1981; YABUMOTO; NEUMAN, 2004), o estudo da morfologia externa, aliada a histologia de escamas são ferramentas úteis para identificação taxonômica de peixes, principalmente no caso dos fósseis quando a assembleia de estudo há poucos elementos de associação (e.g. dentes, vertebrae ou ossos cranianos), caso relatado para os espécimes que são foco deste trabalho.

Diante do acima exposto, este trabalho tem como objetivos: caracterizar as escamas em morfotipos distintos; descrever detalhadamente suas estruturas morfológicas

externas (macroestruturas); e apresentar uma identificação preliminar dos possíveis grupos taxonômicos baseado nas características levantadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais utilizados no presente trabalho encontram-se depositados na Coleção de Paleontologia (CPALEOUFT), sediada no Laboratório de Paleobiologia (LPB) da Universidade Federal do Tocantins, *Campus* de Porto Nacional. Os elementos fossilíferos que foram estudados são apresentados como arenitos argilosos de coloração branca a acinzentada, onde se encontram dispersas por toda sua superfície centenas de escamas de diferentes tamanhos, formatos e ornamentações. Os blocos de rochas utilizados estão tombados com os acrônimos: UFT 1640 e UFT 1734. As escamas, presentes nas rochas estão numeradas de 1 a 5, identificadas de acordo com o morfotipo: [UFT1640] escama 1, 2, 3 classificadas como romboide lisa, 4 cicloide, 5 romboide estriada.; [UFT1734] escama 1 classificadas como romboide estriada, 2 e 3 romboide tuberculada, 4 e 5 cicloides.

As estruturas externas das escamas foram descritas quanto ao tamanho (comprimento e largura), formas e ornamentações presentes em sua superfície. Características morfológicas encontradas foram então comparadas taxonomicamente com as apresentadas por SCHULTZE (2016), e a partir deste modelo uma identificação preliminar é apresentada.

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

Osteichthyes Howes, 1894

Morfotipo 1 – cicloides

Três escamas foram identificadas possuindo o morfotipo cicloide: a amostra 4 e 5 do bloco UFT 1640; e a amostra 3 do bloco UFT 1734. Elas possuem formato oval à circular, ambas com comprimento de 7 mm por 5 mm (1640) e 9 mm por 7 mm (1734). Quanto a forma, seus eixos antero-posterior variam em profundidade. Enquanto o eixo anterior é mais afinado lateralmente e arredondado quanto ao bordo, o posterior é profundo (lateralmente) e reto (quanto ao bordo). Estas escamas possuem círculos suaves, regulares, concêntricos e espaçados, um internamente ao outro, por toda a superfície da escama.

Morfotipo 2 – romboide estriada

Duas escamas possuem este morfotipo: a amostra 1 do bloco UFT 1640; e a amostra 5 do bloco UFT 1734. No geral, elas possuem em média 11 mm de comprimento e 6 mm de espessura. Quanto à forma, possuem formato retangular com ornamentações estriadas, ramificadas ou não, por todo o corpo da escama. A orientação das estrias varia dorso-ventralmente, sendo mais ventralmente paralelas ao bordo ventral, ou dorsalmente perpendiculares ao eixo ventral. Este último ocupando pelo menos 2/3 de todo o corpo da escama.

Morfotipo 3 – romboide lisa

As três escamas aqui descritas se encontram em um único bloco com o acrônimo (UFT 1734), com comprimento médio de 8 mm por 4 mm de espessura. Estas escamas possuem formato rômboico à losango, com uma camada superficial brilhante de ganoina cobrindo a superfície, são lisas e sem ornamentações em relevo.

Morfotipo 4 – romboide tuberculada

Foram recuperadas duas escamas em blocos com acrônimo 1640. Elas possuem comprimento médio de 4 mm e 2 mm de espessura. Quanto ao formato, são retangulares, com a porção antero-ventral curvada, enquanto o restante dos eixos é mais reto. Todo o esmalte da escama é ornamentado por vários tubérculos com tamanhos variados.

DISCUSSÃO

A presença de esmalte verdadeiro, como relatado para as escamas aqui apresentadas, é uma importante sinapomorfia que distingue peixes Osteichthyes de outros grupos (Chondrichthyes, Placodermi e Acanthodii; e.g. SIRE et al 2009). Segundo FRANCILLON-VIEILLOT et al (1990), as escamas de peixes Osteichthyes podem ser agrupadas em dois tipos morfológicos: as escamas romboides e as elasmóides (amióides, ciclóides ou ctenóides). No entanto, sabe-se que ambas as morfologias, principalmente romboides, amióides e cicloides, apareceram ao mesmo tempo em diferentes linhagens evolutivas de peixes Actinopterygii e Sarcopterygii, sendo apenas diferenciadas a partir da natureza do esmalte (ganoina em Actinopterygii; cosmina em Sarcopterygii). No entanto, a natureza estrutural e mineralógica do esmalte presente nestas escamas, são apenas possíveis de serem identificadas através de cortes histológicos, fase subsequente aos dados levantados neste estudo.

De acordo com SCHULTZE (2016), as escamas romboides, quando lisas, são comumente estruturas básicas exclusivas de peixes Actinopterygii basais como “Paleonisciformes”, amplamente distribuídos na era Paleozóica, ou Neopterygii basais. No entanto, Neopterygii basais são escassos no final do Paleozóico (GARDINER, 1993). Já ornamentações rugosas ou tuberculadas, são recorrentes apenas a alguns grupos restritos de “Paleonisciformes” como *Mimia* e *Cheirolepis* (e.g. ZYLBERBERG et al 2016). Apesar da impossibilidade de classifica-las a grupos específicos, estes três morfotipos apresentados como romboides representam claramente dois grupos distintos de “Paleonisciformes” (inequívocos) e um possível Neopterygii basal ou “Paleonisciformes”.

Já as escamas elasmóides do tipo cicloide, ocorrem em diferentes linhagens de peixes Sarcopterygii como Dipnoi, Actinistia e Tetrapoda basais; ou ainda Halecomorphi como Amiiformes e Teleostei avançados. Porém, tanto Amiiformes quanto Teleostei aparecem no registro fóssil apenas no final do Triássico (PATTERSON, 1993). Quanto aos Dipnoi, Actinistia e Tetrapoda basais, apenas dados histológicos ajudaria a designá-lo fielmente.

CONCLUSÃO

Concluimos que o presente estudo da estrutura morfológica externa das escamas de Osteichthyes, apontou preliminarmente a presença de pelo menos quatro morfotipos de escamas nos sítios fossilíferos no município de Guaraí, sendo essas classificadas como: escamas romboides lisas, que podem ser observadas em escamas classificadas como Actinopterygii basais, ou Neopterygii; escamas rugosas e tuberculadas, as quais são observadas em escamas de “Paleonisciformes” e escamas eslamóides, tidas como cicloides, onde são observadas em escamas de Sarcopterygii como Dipnoi, Actinistia e Tetrapoda basais ou Halecomorphi como Amiiiformes e Teleostei.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Y. M. Los vertebrados fósiles del Paleozoico y Mesozoico del estado de Tocantins (Brasil): Preliminar síntesis. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia. V. 11, n. 36, p.224- 236, nov. 2010.
- FOREY, P.L. The coelacanth Rhabdoderma in the Carboniferous of the British Isles. **Palaeontology**, v. 24, p. 203–229, 1981.
- FRANCILLON-VIEILLOT, H.; DE BUFFRÉNIL, V.; CASTANET, J.; GÉRAUDIE, J.; MEUNIER, F.J.; SIRE, J.-Y.; ZYLBERBERG, L.; DE RICQLÈS, A.. Chapter 20. Microstructure and Mineralization of Vertebrate Skeletal Tissues. In: Castenet, J., **Skeletal Biomineralization: Patterns. Processes and Evolutionary Trends**. van Nostrand Reinhold, New York, vol. 1, p. 471–530, 1990.
- GARDINER, B.G. Osteichthyes: Basal Actinopterygians. In: BENTON MJ. **The fossil record 2**. London: Chapman and Hall, 1993. p. 611-621.
- PATTERSON C. Osteichthyes: Teleostei. In: BENTON MJ. **The fossil record 2**. London: Chapman and Hall, 1993. p. 621–656.
- SCHULTZE, H.P. Scales, Enamel, Cosmine, Ganoine, and Early Osteichthyans. **Comptes Rendus Palevol**, 2016.
- SIRE, J.Y.; DONOGHUE, P. C. J; VICKARYOUS, M. K. *Origin and evolution of the integumentary skeleton in non-tetrapod vertebrates*. **J. Anat.** n. 214, p. 409–440, 2009.
- WEISS, F.E.; GARCIA, S.O. Sobre a ocorrência de celacanto na Formação Pedra de Fogo, Permiano da Bacia do Parnaíba, no estado do Tocantins, Brasil. **Série Zoologia**, n. 19, p. 39-44, 2005.

YABUMOTO, Y.; NEUMAN, A. A coelacanth scale from the Upper Triassic Pardonet Formation, British Columbia, Canada. **Paleontological Research**, v. 8, p. 337–340, 2004.

ZYLBERBERG L.; MEUNIER F. J.; LAURIN M. A microanatomical and histological study of the postcranial dermal skeleton of the Devonian actinopterygian *Cheirolepis canadensis*. **Acta Palaeontologica Polonica**, Polskiej Akademii Nauk, Instytut Paleobiologii, vol. 2, n. 61, p. 363-376, 2016.

A COLEÇÃO DE PALEONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS (CPALEOUFT)

Taluany Silva do Nascimento
Débora Ulisses Lima
Etiene Fabbrin Pires Oliveira

RESUMO

As coleções paleontológicas são essenciais para o conhecimento humano, pois são capazes de armazenar evidências que permitem reconstituições do passado. Neste contexto, a diversidade biológica dos organismos que existiram na Terra até os dias de hoje não foi constante e deixou evidências que podem ser estudadas através do registro fóssil. O Laboratório de Paleobiologia (LPB) da Universidade Federal do Tocantins, *Campus* Porto Nacional, acondiciona uma coleção de paleontologia, que conta atualmente com um variado acervo de 2.032 espécimes distribuídos entre vertebrados, invertebrados, plantas e outros. Sendo grande parte deste acervo proveniente do Estado do Tocantins, mas contando também com materiais provindos de localidades nacionais e internacionais. A Coleção de Paleontologia da Universidade Federal do Tocantins (CPALEOUFT) possui o objetivo de resguardar, realizar a curadoria e a divulgação paleontológica do rico patrimônio paleontológico do Estado do Tocantins, cuja foi conferida e organizada seguindo alguns critérios, como: a separação por tipo de material (vertebrados, plantas, crinóides, braquiópodes, material palinológico, lâminas delgadas de lenhos fósseis, dentre outros). Dessa forma, são produzidas diversas pesquisas acadêmicas com o material depositado na coleção. As atividades ocorridas na CPALEOUFT, relacionadas com a curadoria, o tombamento e complementação do acervo paleontológico, favorecem para que outros pesquisadores tenham acesso as informações pertencentes a cada fóssil e tenham interesse em estudar os mesmos, e assim ampliar o conhecimento paleontológico. Portanto o objetivo do presente estudo é de divulgar o trabalho realizado no âmbito da CPALEOUFT e promover a divulgação da importância das coleções em geral, com o intuito de conscientizar sobre a preservação do patrimônio fóssil.

Palavras-chave: Coleção Científica. Paleontologia. Curadoria. Fóssil

INTRODUÇÃO

A diversidade biológica dos organismos que existiram na Terra até os dias de hoje não foi constante e deixou evidências que podem ser estudadas através do registro fóssil. Neste sentido, as coleções científicas são importantes repositórios da humanidade. Com relação às coleções paleontológicas Zaher e Young (2003) dissertam que seus objetivos consistem em apresentar os resultados obtidos dos diversos eventos ocorridos, como as extinções e nos permite ainda a reconstituição da história do planeta, o que contribui para a compreensão do presente.

Na Universidade Federal do Tocantins, *Campus* Porto Nacional, o Laboratório de Paleobiologia (LPB) está instalado, e mantém a Coleção de Paleontologia da

Universidade Federal do Tocantins (CPALEOUFT). Esta coleção possui atualmente 2.032 espécimes fósseis registrados e a partir destes são desenvolvidas diversas produções científicas como Trabalhos de Conclusão do Curso, resumos expandidos, relatórios e dissertações. No laboratório há também a realização de atividades de pesquisa, ensino e extensão nas áreas de paleobotânica, paleoictiologia, geologia, paleoanatomia vegetal, dentre outras.

A CPALEOUFT tem como objetivo propiciar aos acadêmicos e a comunidade em geral o contato com o conhecimento geológico e paleontológico, e se encontra sempre disponível para visitas com o oferecimento de palestras e exposições de fósseis, além de oferecer aporte curatorial para a preservação da rica assembleia fóssilífera do Estado do Tocantins.

DESENVOLVIMENTO

Esta coleção foi iniciada pela Prof^a. Dra. Cláudia Pinto Machado, no ano de 2002, e posteriormente teve como curadores os professores doutores Sérgio Dias Silva (2004-2006) e Roberto dos Anjos Candeiro (2006-2009). Trata-se da única coleção de paleontologia do Tocantins, registrada no Diário Oficial da União (designada pela Portaria nº 882, de 09 de agosto de 2012, publicada no DOU nº 155, seção 2, pág. 14).

A coleção que se trata no presente estudo recebe doações de materiais da comunidade acadêmica e externa. Com isso, além dos espécimes registrados sob a sigla UFT, a coleção tem sob sua guarda os fósseis resgatados pela equipe do Programa de Investigação, Salvamento e Monitoramento Paleontológico do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Jirau, visto que os acadêmicos estagiários efetuaram trabalhos de campo neste empreendimento. Este material pertencente à Universidade Federal de Rondônia (UNIR), mas posteriormente foi doado para a UFT.

Trabalhos anteriores efetuaram registros quantitativos e qualitativos da CPALEOUFT. Tavares et al. (2010) registraram 1.889 exemplares catalogados na coleção, dando ênfase na riqueza da paleofauna de invertebrados e vertebrados. E Matos da Silva et al. (2010) realizaram a descrição dos icnofósseis da Bacia sedimentar do Parnaíba que estão depositados na CPALEOUFT, registrando um total de 238 exemplares, sendo que 210 deste são crinóides e o restante distribuídos entre braquiópodes, bivalves e fragmentos de invertebrados indeterminados.

Dentre os fósseis registrados há diferentes proveniências, são elas: Estados Unidos da América (New York, Idaho, Fort Cassin Vermont e Oregon), Cuba, Rússia (Wolchow), França, Índia, Alemanha (Noachim, Helsenberg e Reckwearlerhof), Rio Grande do Sul (Santa Maria, Mariana Pimentel, Dona Francisca, Rincão dos Weiss, Itaqui e Faxinal do Soturno), Ceará, Rondônia (Jaci-Paraná), Minas Gerais (Uberlândia), Bahia (São Desidério), Rio de Janeiro (Lapa e Universidade Federal do Rio de Janeiro), Rio Grande do Norte (Tibau do Sul) e Tocantins (Porto Nacional, Jalapão, Ponte Alta, Palmas, Estância Cantilena, Guaraí, Filadelfia, Brejinho de Nazaré, Taquaruçu, Santa Tereza, Bielândia, Monte do Carmo). Com isto há também uma variedade de Bacias sedimentares e formações geológicas: Sanga do Cabral, Rio Bonito, Santa Maria, Pimenteiras, Caturrita, Pedra de Fogo, Santana, Tremembé, Motuca, Touro Passo, Botucatu, Ponta

Grossa, Irati, Rio do Rastro, Rio Madeira e o Grupo Serra Grande, que compreende as Bacias do Parnaíba, Paraná, Taubaté, Araripe e Abunã.

O material registrado na CPALEOUFT é proveniente de diversas idades geológicas, a saber: Devoniano Inferior, Jurássico Superior, Ordoviciano Inferior, Permiano Superior e Inferior, Siluriano, Cretáceo, Holoceno, Mioceno e Triássico Inferior e Médio.

As atividades ocorridas na CPALEOUFT estão relacionadas com a curadoria, o tombamento e complementação do acervo paleontológico. O material é levado para o laboratório e primeiramente recebe preparação curatorial, que consiste em proporcionar uma melhor preservação do fóssil. Esta etapa inclui a limpeza e a preparação dos mesmos. Após isto, é realizado o registro que consiste em procedimentos como a identificação, o registro em livro tombo (LT) e guarda em local apropriado. Cada peça fóssil é registrada em um LT que contém as seguintes informações: número de coleção (e.g UFT 01234), tipo do material, proveniência, data de entrada na coleção, formação geológica/idade, coletor e observação. Posteriormente, as informações escritas no LT são digitalizadas em programa para banco de dados digital.

A CPALEOUFT passou por conferência e assim organizada seguindo alguns critérios, como: separação por tipo de material (vertebrados, plantas, crinóides, braquiópodes, material palinológico e lâminas delgadas de lenhos fósseis, dentre outros). Consta em todas as prateleiras o número de identificação para cada compartimento. Todos os registros foram anotados em uma tabela de acordo com sua localização, a mesma foi impressa e anexada à frente de cada seção.

Atualmente há 2.032 espécimes fósseis registrados na CPALEOUFT, e de acordo com a tabela 1. em maior número estão as plantas que se dividem em lenhos e folhas. A partir deste material, algumas pesquisas já foram publicadas (BORGES et al., 2014; AMARAL et al., 2015; AMARAL, 2016; SEIBERT; PIRES, 2016; SANTOS, 2017; SANTOS et al., 2017).

Tabela 1 | Classificação em grupos dos espécimes pertencentes à CPALEOUFT.

	VERTEBRADOS		PLANTAS		INVERTEBRADOS		OUTROS	
	TIPO	QUANTIDADE	TIPO	QUANTIDADE	TIPO	QUANTIDADE	TIPO	QUANTIDADE
	Molde	2	Lenho	364	Crinóide	275	Estromatólito	1
	Espinha	72	Pteridófita	18	Bivalve	71	Cálcario	3
	Dente	124	Gimnosperma	461	Braquiópode	32	Carvão	8
	Vértebra	2	Araucarioxylon	1	Mollusca	2	Iconofóssil	23
	Crânio	1	Folha	87			Não identificado	154
	Indeterminado	1	Luehea divaricata	6			Coral	1
	Peixe	300						
	Escama	60						
	Ossos	55						
TOTAL		617		937		380		190

CONCLUSÃO

A CPALEOUFT possui um acervo bastante diversificado e pode-se observar a evolução da mesma ao se realizar comparações com trabalhos que anteriormente realizaram descrições desta mesma coleção. De acordo com o levantamento realizado no acervo paleontológico há maior número de plantas do que os demais grupos, e isto resulta

em publicações mais aplicadas à área da paleobotânica. De fato, as coleções paleontológicas cumprem o importante papel de preservar e divulgar o acervo fossilífero, ao gerar conhecimento através de pesquisas científicas, e assim conscientizar a comunidade acerca da valorização deste importante patrimônio brasileiro. Sendo assim, realizar o levantamento dos espécimes presentes na CPALEOUFT e fazer a identificação preliminar dos mesmos abre a oportunidade para que outros pesquisadores conheçam os fósseis e tenham interesse em estudar os mesmos, para que deste modo às informações pertencentes a cada material estejam acessíveis a todos, e assim ampliar o conhecimento paleontológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, K. A. B. **Identificação Taxonômica De Material Fóssil Lenhoso Proveniente De Afloramentos No Leito Do Rio Madeira Na Área De Abrangência Do aproveitamento Hidrelétrico Jirau, Rondônia, Brasil- Afloramentos Garimpo 2 Mutum E Cascalheira Ninho.** Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Tocantins. 2016.

AMARAL, K. A. B.; SILVA, A. M.; ASSUNCAO, B. T. K.; PIRES, E. F.; DA ROSA, A. A. S. Angiospermas fósseis da região de influência do AHE Jirau, estado de Rondônia, Brasil: resultados preliminares. In: XXIV Congresso Brasileiro de Paleontologia, 2015, Crato. **Paleontologia em destaque - Edição Especial**, 2015. v. 1. p. 36. 2015.

BORGES, M. S.; PIRES, E. F.; BOELTER, C. R.; MENESES, M. E.; DA ROSA, A. A. S.; MARTELLO, A. R.; BOELTER, R. A. Impressões foliares pleistocenas de Malvaceae na área de abrangência do Aproveitamento Hidroelétrico Jirau, Rondônia, Brasil. **Pesquisas em Geociências**, v. 41(3), p. 243-255. 2014.

MATOS DA SILVA, W.; ALVES, Y. M.; CANDEIRO, C. R. A. Coleção de Icnofósseis da Bacia do Parnaíba depositada no Laboratório de Paleobiologia da Universidade Federal do Tocantins. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 10(1). 2010.

SANTOS, A. L. **DESCRIÇÃO DE NOVOS ESPÉCIMENS DE FOLHAS FÓSSEIS PROVENIENTES DA BACIA DO ABUNÃ, QUATERNÁRIO, RONDÔNIA, BRASIL.** 2017. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecótonos), Universidade Federal do Tocantins. Porto Nacional, 2017.

SANTOS, A. L.; PIRES, E. F.; ULISSES, D.; DA ROSA, A. A. S. Análise da arquitetura foliar de fósseis quaternários provenientes da Bacia do Abunã. Rondônia, Brasil. In: XXV Congresso Brasileiro de Paleontologia, 2017, Ribeirão Preto. **Paleontologia em Destaque**: boletim informativo da Sociedade Brasileira de Paleontologia. Ribeirão Preto: Gráfica Editora São Francisco, 2017. v. 1. p. 1-372.

SEIBERT, M.; PIRES, E. F. Identificação sistemática de material fóssil lenhoso proveniente de afloramentos no leito do rio madeira na área de abrangência do Aproveitamento Hidrelétrico Jirau, Rondônia, Brasil. In: III Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura, Porto Nacional. **Boletim de Resumos**. v. 1, p. 1-5, 2016.

TAVARES, L. F. S.; ALVES, Y. M.; SOUZA, F. E. F.; CANDEIRO, C. R. A.; AKAMA, A. A coleção de vertebrados fósseis do Laboratório de Paleontologia, *campus* de Porto Nacional, Universidade Federal de Tocantins. **Observatorium**, n. 2(4), p. 74-83. 2010.

ZAHER, H.; YOUNG, P. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios. **Ciência e Cultura**, v. 55, p. 24-26, 2003.

**GT 04 – SAÚDE HUMANA, IMUNOLOGIA E
PARASITOLOGIA**

A SAÚDE DAS PESSOAS COM DOENÇA FALCIFORME, DA REGIÃO NORTE DO TOCANTINS

Lourrana Cardoso Carvalho
Carla Simone Seibert

RESUMO

A Doença Falciforme é caracterizada pela forma que a hemácia adquire devido às alterações gênicas. Nesse contexto as hemácias passam a apresentar formatos de foice ou meia lua. Essa modificação interfere na circulação levando a vasclusão, para os doentes pode significar pequenas dores até crises seguidas de internação. Este estudo trouxe como principal objetivo avaliar a saúde das pessoas com doença falciforme na região norte do estado do Tocantins. Assim, foi realizada busca ativa nos municípios da região, para o doente foi aplicado entrevista com o objetivo de obter os dados socioeconômicos e clínicos, e coletada amostra de sangue para diagnóstico. Com estas informações foi possível categorizar os doentes conforme sua gravidade clínica em vermelho, amarelo e verde. Foram localizadas 94 pessoas com a doença e destas, 47 fizeram parte deste estudo. O estudo demonstrou que os doentes falciformes possuem uma renda per capita extremamente baixa, onde 48,9% das famílias vivem com menos de meio salário mínimo, 46,8% de meio a um salário e apenas 4,3% com mais de um salário. Cerca de 60% desses doentes são beneficiários do INSS, além dos outros benefícios sociais que ajudam a completar a renda. A relação da renda extremamente baixa implica diretamente na qualidade de vida do doente falciforme, mostrando assim que os grupos de risco, vermelho e amarelo, estão incluídos nas famílias com as rendas mais baixas, gerando complicações nos cuidados pois a renda afeta o uso de medicamentos, alimentação e outros.

Palavras-chave: Perfil Socioeconômico. Haplótipos. Biologia Molecular.

INTRODUÇÃO

A Doença Falciforme (DF) é hereditária e tem por característica a mutação nos genes das moléculas de hemoglobina, o que desencadeia sua agregação quando desoxigenada. A hemoglobina S é o tipo mais prevalente no Brasil, sua mutação ocorreu pela substituição de uma valina por um ácido glutâmico, na sexta posição da cadeia beta globina (ASHLEY-KOCH et al., 2000). A hemoglobina C também é uma hemoglobina de agregação, ocorreu pela substituição do ácido glutâmico por uma lisina, também na sexta posição da cadeia beta globina. No entanto, está se encontra em menor frequência e intensidade que a HbS, sendo a segunda hemoglobina variante mais frequente entre os brasileiros (BONINI-DOMINGOS et al., 2003; BONINI-DOMINGOS, 2009).

Portanto, a pessoa com doença falciforme pode apresentar a hemoglobina S ou C em homozigose (HbSS; HbCC), ou em dupla heterozigose (HbSC), ou ainda, associada com outras hemoglobinopatias como as talassemias, hemoglobina D, hemoglobina E, dentre outras (HbS/ β talassemias, HbSD; HbSE, HbC/ β -talassemias, ...)

(JESUS, 2010; MONTEIRO et al., 2015). A variabilidade clínica da DF é uma das suas particularidades, caracterizando-se por diferentes graus de anemia hemolítica. Desse modo, enquanto alguns pacientes têm um quadro de grande gravidade e estão sujeitos a inúmeras complicações e frequentes hospitalizações, outros podem apresentar quadro mais ameno, em alguns casos quase assintomático. A variabilidade clínica da doença é expressa por fatores genéticos relacionados ao genótipo, nível de hemoglobina fetal e aos haplótipos. No entanto, outros fatores podem ser relacionados a variabilidade clínica da doença, como a condição socioeconômica, qualidade alimentar, prevenção de infecções e assistência médica (NAOUM, 2000; FELIX, SOUZA & RIBEIRO, 2010).

DESENVOLVIMENTO

A pesquisa foi elaborada na região norte do Tocantins que envolve duas microrregiões, sendo essas a microrregião de Araguaína e a microrregião do Bico do Papagaio, segundo dados do IBGE (1990). Com base nos dados fornecidos pela Associação dos Doentes Falcêmicos do Estado do Tocantins (AFETO), a pesquisa foi realizada com visitas nas residências dos doentes, de acordo com os municípios que retornaram ao contato prévio, após o consentimento dos entrevistados foi realizada a coleta de sangue para posteriores análises. O aspecto clínico avaliou as manifestações clínicas do doente, agrupando informações relacionadas com a quantidade de crises por ano, com ou sem internação, sintomas apresentados nas crises, situações que desencadeiam as crises e medicamentos utilizados. Foi realizada uma caracterização sobre a gravidade clínica da doença, de acordo com internações no decorrer do último ano, crises e sintomas. A caracterização da gravidade clínica das pessoas com a doença foi cruzada com as informações do genótipo, percentagem da hemoglobina fetal, hemoglobina basal e hematócrito. Análise estatística foi realizada para avaliar possíveis diferenças desses parâmetros, considerando a categorização para a gravidade da doença. Foram realizadas análises de variância, considerando $p < 0,05$, empregando o programa de estatística BioEstat 5.0. Foi elaborado mapa de risco, com base na gravidade da doença categorizada para cada pessoa que participou dessa amostragem, utilizando o programa Photoshop CS6. Destaca-se que, o presente trabalho é parte do projeto “A saúde das pessoas com doença falciforme do estado do Tocantins”, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Tocantins - FAPT, edital PPSUS 2012. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética Humano da Universidade Federal do Tocantins.

Os trabalhos de Feliz, Souza e Ribeiro (2010), Ohara et al (2012) e de Silva et al. (2013) relataram que a doença falciforme ainda se apresenta como uma doença de origem racial, sendo mais comum em negros e pardos. No entanto, a miscigenação racial está trazendo outra característica para a doença, pois as pessoas que se autodeclararam brancas, em nosso estudo, representaram 6% da população amostrada. As condições socioeconômicas das pessoas com doença falciforme podem influenciar na qualidade de vida do doente, por isso esse fator também foi investigado, mostrando que quanto maior a quantidade de pessoas que dividem a casa com o doente falciforme pior a qualidade de vida do mesmo, provocando limitações no tratamento. A renda per *capita* é um fator determinante, pois representa uma parte significativa no tratamento e acompanhamento

do doente falciforme, nossos dados mostraram que 48,9% vivem com menos de meio salário mínimo, 46,8% vivem de meio a um salário mínimo e apenas 4,3% vivem com mais de um salário. A atividade ocupacional das pessoas com doença falciforme mostra que 59,6% dos pacientes são beneficiários do INSS, 10,6% desenvolvem atividade laboral, com registro (CLT), 2,1% cuidam da casa (dona de casa), sendo suas despesas mantidas pelo companheiro, 21,3% são estudantes e 6,4% estavam em idade não escolar, sendo as despesas mantidas pelos pais ou responsáveis.

Os doentes falciformes apresentaram 3 genótipos: HbSS (39 pessoas), HbSC (7 pessoas), HbCC (1 pessoa), indicando predomínio do genótipo S para a região norte do estado. Os resultados referentes à HbSS estão distribuídos em todas as categorias estabelecidas para a gravidade da doença (vermelho, amarelo e verde), com maior quantitativo de pessoas para o amarelo. Das 19 pessoas HbSS que foram categorizadas como amarelo, 10 fazem uso contínuo de Hidroxiuréia, o que indica um efeito positivo nesse tratamento. As manifestações clínicas mais severas são esperadas para o genótipo SS, no entanto, estudos demonstram que o uso desse medicamento reduz as manifestações clínicas da doença, pois o medicamento eleva a taxa de hemoglobina fetal, reduz as dores, e conseqüentemente as complicações clínicas e internações, o que eleva a expectativa de vida das pessoas com a doença (FELIX, SOUZA & RIBEIRO, 2010; MONTEIRO et al., 2015). Muitos trabalhos mostram o contexto epidemiológico das pessoas com doença falciforme nos estados que fazem divisa com o norte do Tocantins, em geral, predomina o genótipo SS, com o maior percentual de diagnóstico para o sexo feminino, as pessoas são de baixa renda e sofrem estigmas étnicos (JÚNIOR et al., 2015; SILVA, 2015; SOARES et al., 2017). Esses dados corroboram com os obtidos nesse trabalho e mostram a necessidade de ampliar os estudos com foco na doença falciforme, a fim de, contribuir para a melhoria da qualidade de vida desta população.

CONCLUSÃO

Por fim, as informações aqui apresentadas traçam o perfil das pessoas com doença falciforme localizadas ao norte do estado do Tocantins, e poderão nortear políticas públicas para atendê-los, levando em consideração as especificidades da região, podendo ainda colaborar para outras pesquisas que envolvam pacientes falcêmicos.

REFERÊNCIAS

- ASHLEY-KOCH A, YANG Q, OLNEY RS. Sickle hemoglobin (Hb S) allele and sickle cell disease. **Am J Genet.** 2000; 151(9):839-45.
- BONINI-DOMINGOS, CR. As hemoglobinopatias e a diversidade genética da população brasileira. **Rev Bras Hematol Hemoter.** 2009; 31(6):401.
- BONINI-DOMINGOS, CR et al. Interação entre Hb C [$\beta 6(A3) \text{Glu} > \text{Lys}$] e IVS II-654 (C>T) beta-talassemia no Brasil. **Rev Bras Hematol Hemoter.** 2003; 25(2):115-21.

FELIX, Andreza Aparecida; SOUZA, Helio M.; RIBEIRO, Sonia Beatriz F. Aspectos epidemiológicos e sociais da doença falciforme. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.** 2010;32(3):203-208 .

IBGE, Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística -. **Divisão do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas.** 1 ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 1990. 135 p.

JESUS JA. Doença falciforme no Brasil. **Gaz Med Bahia.** 2010; 80(3):8-9.

JÚNIOR, O. A. S. et al. Perfil dos casos de anemia falciforme atendidos no centro de hematologia e hemoterapia do Maranhão. **R. Interd.** v. 8, n. 2, p. 130-136, abr. mai. jun. 2015.

MONTEIRO, A. C. B. et al. Anemia falciforme, uma doença caracterizada pela alteração no formato das hemácias. **Saúde em foco,** São Paulo, v. 07, 107-118. 2015.

NAOUM PC. Interferentes eritrocitários e ambientais na anemia falciforme. **Rev Bras Hematol Hemot.** 2000; 22(1):05-22.

OHARA, DG. et al. Dor osteomuscular, perfil e qualidade de vida de indivíduos com doença falciforme. **Revista Brasileira de Fisioterapia.** São Paulo, v. 16, n. 5, p. 431-38, 2012.

SILVA, HD et al. Anemia falciforme e seus aspectos psicossociais: o olhar do doente e do cuidador familiar. **Cuidarte,** Bucaramanga, Colômbia, v. 4, n. 1, 2013. Disponível em: < <https://www.revistacuidarte.org/index.php/cuidarte/article/view/7/104> >. Acesso em: 05 abr. 2018

SILVA, Ariana Kelly. O contexto epidemiológico e biossocial da doença falciforme no Pará, Amazônia, Brasil. **Revista da ABPN,** v. 7, n. 16, p.103-127, mar – jun, 2015.

SOARES, L. F. et al. Prevalência de hemoglobinas variantes em comunidades quilombolas no estado do Piauí, Brasil. **Ciênc. Saúde Colet.** 22 (11) 2017 • <https://doi.org/10.1590/1413812320172211.04392016>.

AGRADECIMENTOS

A Mestre Natânia Pereira de Souza e a Técnica Izabel Pereira Braga, a colaboração de vocês foi de suma importância para este trabalho.

**GT 05 – EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS E
BIOLOGIA**

EDUCAÇÃO DO CAMPO: PRÁTICAS DE ENSINO POR ALTERNÂNCIA NA ESCOLA FAMÍLIA AGRÍCOLA SOB O OLHAR DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Iraneide Rafaela Nicácio Sousa
José Adriano Cavalcante Angelo

RESUMO

O presente trabalho traz a discussão, o olhar de dois professores de Ciência e Biologia da Escola Família Agrícola (EFA) de Porto Nacional/TO, objetivando, diante das percepções destes docentes, analisar a educação como prática social inserida no contexto da Pedagogia da Alternância. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, onde foi realizada uma entrevista semiestruturada assim como coleta de dados do Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola. Em seguida, a Análise de Conteúdo de Laurence Bardin foi o método de estudo dos dados, enfatizando a importância dos relatos de vivência dos professores entrevistados para melhor. Concluímos que o Ensino por Alternância na escola EFA - Porto Nacional tem uma importância insubstituível da agregação de valores para a aprendizagem significativa em todos os níveis nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia.

Palavras-chave: Pedagogia da Alternância. Escola Família Agrícola. Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

Este trabalho visa analisar a Pedagogia da Alternância como eixo norteador metodológico utilizada nas escolas de educação do campo, dentre elas a Escola Família Agrícola, levando em consideração o ensino de Ciências e Biologia e a significância do mesmo para as relações de Educação como prática social.

A Pedagogia da Alternância, segundo Caldart (2002), é uma pedagogia que traz consigo o desejo de não cortar raízes com o campo, buscando integrar, escola, família e comunidade. Foi assim, mediado por um contexto histórico de lutas de grupos e movimentos que se fez e se faz a construção das EFAs.

DESENVOLVIMENTO

Fazendo uma contextualização com o ensino e formação baseado nas relações de valores e pensando em conhecimento científico, buscamos visualizar em diversos parâmetros da importância do ensino, aos inúmeros conceitos e aprendizado aos saberes e cultura já existentes em cada indivíduos, diante de um contexto de luta e estudos baseados em tal temática, onde todos possivelmente objetivaram entender ou expor sobre construção significativa e recíproca de aprendizado.

Pensando assim, em questões diversas relacionadas à realidade desse mesmo direito, quando remetido à educação do campo, onde, segundo Leite (1999), por motivos socioculturais se encontra relegada a educação rural no Brasil, tendo por retaguarda o

elitismo, em meio a acentuação quanto ao processo instalado pelos jesuítas em vista educacional e em vista à interpretação político pedagógica tida pela oligarquia agrária, inferindo duas expressões que, gente da roça não carece de estudos, que isso é coisa de gente da cidade.

Assim segundo Caldart (2002, p. 18), “[...] o povo tem direito a ser educado no lugar onde vive” e “[...] o povo tem direito a uma educação pensada desde o seu lugar e com a sua participação, vinculada à sua cultura e às suas necessidades humanas e sociais”.

E fortalecendo tal temática ao que diz respeito à importância do coletivo, Bauman (1998), declara que mesmo parecendo ideológica e programática, está se referindo à falta de órgãos conjuntos, coletivos, quanto, à busca de auto-engrandecimento, abrindo lugar para a formação de uma sociedade com perceptível exclusão de classe.

Contudo, cabe inferir que tal realidade não se trata apenas de interesse dos camponeses, mas, de toda uma sociedade, cujos, valores são dia após dia violentados envolvidos à lutas e interesses particulares por poder, conquanto, tal discussão não será aqui estendida, mesmo que possivelmente esteja direta ou indiretamente interligados.

Com isso diante da busca de melhor compreender sobre o surgimento das EFAs, contextualizamos diversas colocações dentre elas Weber (1982, p.46) concluindo exatamente por esta razão, nesta maneira de ver “[...] o indivíduo constitui o limite e o único portador de um comportamento provido de sentido”. Querendo com isso, que seja compreendido a importância da organização nas convivências de maneira burocrática e em certa medida racional e as maneiras do homem em conviver em sociedade.

Entendendo também ao que nos diz sobre a proposta e espaço a qual ela se fundamenta, diante da colocação de Foschieira et al, (2017, p. 57), que “a alternância estabelece relação expressiva entre as quatro agências educativas: família, comunidade, escola e meio sócio profissional”. Entendendo que, assim, possibilitará a conciliação do aluno, entre a escola e o fazer, para que o aluno não se desligue do seu meio.

Escola que na pedagogia por alternância se baseia em parâmetros freirianos onde citamos aqui um trecho em que Freire, explica que, “[...] o mundo é espetáculo, mas sobretudo convocação. E como a consciência se constitui necessariamente como consciência do mundo, ela é, pois, simultânea e implicadamente, apresentação e elaboração do mundo (FREIRE, 1987. p.07).

Ensino voltado para uma população marcados por lutas diversas em busca de igualdade, buscando para os mesmos um processo educativo como visão não só de mera informação, ou como busca econômica, mas, também, uma construção de conhecimento que venha, acima de tudo, ser significativa, onde as “identidades organizam significados e papéis organizam funções” (CASTELLS, 2002, p 23).

Assim, trouxemos para este presente trabalho a Escola EFA Porto Nacional, localizada no Município de Porto Nacional -TO, onde, segundo dados encontrados no PPP da mesma, seu surgimento se deu, a princípio, diante de ações inconformadas como as já mencionadas à cima, quanto a situações educacionais as quais encontrava-se famílias do campo que também compunham o município.

Trouxemos à discussão relatos de professores de ciências e biologia para análise desse ensino em tais disciplinas, e buscando a análise de significância para os

profissionais em questão e assim notados aos olhos dos mesmos em relação aos alunos e as contribuições educacionais como um todo.

Visto que, em compreensão ao ensino do campo até chegar à compreensão da relação ao ensino de Ciências e Biologia em contexto, pensamos em o que nos remete, com relação aos sujeitos desse ensino, onde “[...] nascem colados à terra e foram cultivados em contato estreito com os camponeses, com suas redes de socialização, de reinvenção da vida e da cultura” (ARROYO, 2000, p. 14).

Tendo em vista, como afirma Lira (2011 p. 105),

[...] desenvolvimento não é sinônimo de crescimento econômico, mas é um processo de transformações no qual também estão incluídas as dimensões humanas e sociais, falar de desenvolvimento do campo requer tratar de temas que busquem diminuir as desigualdades impostas aos camponeses ao longo da história.

Assim destacando a pedagogia da alternância utilizada nas escolas de ensino do campo, a qual contempla uma educação pautada na valorização do sujeito, da realidade a qual está inserido e acreditando que a mesma pode ser ferramenta mediada ao processo de ensino-aprendizagem, como mencionado por, Souza, (2008, p. 1093) "caracterizada por um projeto pedagógico que reúne atividades escolares e outras planejadas para desenvolvimento na propriedade de origem do aluno".

E pensando ainda a importância do Ensino de Ciências com relação às necessidades práticas ao desempenhar e construção do mesmo, nos remete a reflexão quanto as práticas pedagógicas, como expressa, Frigotto, (2011, p. 36). "[...] não começa na escola, mas na sociedade, e volta para a sociedade. Sendo a escola um espaço fundamental na relação entre o saber produzido nas diferentes práticas sociais e o conhecimento científico".

Como dito por Cury (2016, p. 10) fala que “a educação precisa passar de apenas informação, pra era do Eu como gestor da mente humana! onde a primeira gera gigantes na ciência, mas, crianças no território da emoção; e a segunda tende a gerar seres humanos bem resolvidos, coerentes e altruístas”.

Para Delors (2003, p. 89), conceitua e expressa que, “a educação deve transmitir, de fato, de forma maciça e eficaz, cada vez mais saberes e saber-fazer evolutivos, adaptados à civilização cognitiva, pois são as bases das competências do futuro”.

Processos estes que, certamente nos remetem a reflexões de possibilidades comprovando o ensino como algo mútuo, onde conquistas educacionais de livres mudanças e transformações por meios dialogados e de um pacote de importâncias dadas, pelo próprio projeto de ensino a todos os envolvidos no processo, em conjunto, importância é dada às particularidades do ensino. O que a torna certamente parte de um grupo homogêneo em meio à heterogeneidade do espaço mundo em que acreditamos estarem todos inseridos.

CONCLUSÃO

Como proposta inicial de avaliar a escola EFA-Porto Nacional, e como um dos principais objetivos, e melhor compreender sobre o processo de ensino, com base na pedagogia da alternância diante do olhar dos professores de Ciências e Biologia e a influência dessa metodologia vastos ângulos de formação tanto para com os alunos como também significados trazidos aos profissionais envolvidos.

Baseou-se em análise, levantamento de escritos, colocações, visões, pontos de vista de diversos personagens que antes se permitiram doar tempo a estudar, a entender, a busca de conhecer sobre o ensino em geral, sobre o ensino do campo, sobre as escolas EFAs, e sobre esse instigante método pedagógico de ensino, conhecido por Pedagogia da Alternância.

Nos proporcionando percepções riquíssimas da importância e qualidade de um ensino, pautado por valores pela valorização das diferentes particularidades e apoio educacional na construção da identidade de um sujeito, utilizando de tudo o que esse mesmo já é, e quais auxílios possíveis, será requerido por ele presente e futuro no seu processo de construção e quanto a qualidade significativa dos engajamentos de vida pessoal e social.

Nos levando a refletir sobre a importância insubstituível que, educação e ensino escolar não está e nunca estará desvinculada de nenhum grupo ou conjunto de valores, e que em tudo, certamente, aprender sobre a utilização dessa rica diversidade cultural e particularidades nas relações de ensino, fazendo com que o desempenho educacional quaisquer que sejam elas, os tornando surpreendentemente significativa. Visto que agregar conhecimento àqueles saberes já existentes, é sim instrumento de ensino infalível em âmbito global.

REFERÊNCIAS

ARROYO, M. G. Apresentação. In: CALDART, R. S. **Pedagogia do Movimento Sem-Terra: escola é mais do que escola**. Petrópolis: Vozes, 2000.

BAUMAN, Z. **O mal-estar da pós-modernidade**. Rio de Janeiro: Zahar, 1998.

CALDART, R. S. Educação do campo: identidade e políticas públicas. In: KOLLING, E. J.; CERIOLI, P. R.; CALDART, R. S. (Orgs.). **Coleção Por Uma Educação do Campo**, N° 4. Brasília, DF: Articulação Nacional Por Uma Educação do Campo, 2002.

CASTELLS, M. **O poder da identidade**. (A era da informação: economia, sociedade e cultura; v.2) São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CURY, A. **O homem mais inteligente da história**. popular ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2017.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir**. São Paulo: Cortez. Brasília, DF: MEC/UNESCO, 2003.

FOSCHIEIRA, A. A. Et al. **Educação do campo de atuação da Escola Família Agrícola de Porto Nacional-TO: Proneira, Agroecologia e Camponeses**. 1ª ed. Palmas: Nagô Editora, 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FRIGOTTO, G. Projeto societário contra-hegemônico e educação do campo: desafios de conteúdo, método e forma. In: MUNARIM, A.; BELTRAME, S.; CONTE, S. F.; PEIXER, Z. I. (Orgs.) **Educação do campo: reflexões e perspectivas**. Florianópolis: Insular, 2011.

LEITE, S. C. **Escola rural: urbanizações e políticas educacionais**. São Paulo: Cortez, 1999.

SOUZA, M. A. Educação do campo: políticas, práticas Pedagógicas e produção científica. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 29, n. 105, p. 1089-1111, set./dez. 2008. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 02 de fev. de 2014.

WEBER, Max, A Ciência como vocação. In: WRIGHT MILLS, C. E.; GERTH, H. H. (Orgs.). **Ensaio de Sociologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1982.