



ISSN: 2316-9281

**ANAIS DA
SEMANA DA BIOLOGIA
DE TANGARÁ DA SERRA
2021/1**

SEBIOTAS



2021/1

ANO INTERNACIONAL DAS FRUTAS E VEGETAIS

ÁREA TEMÁTICA CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – PARTE 1
Scientific Electronic Archives, vol. 14, p. 119-162, 2021.
(Special Edition)

UNEMAT

Universidade do Estado de Mato Grosso
Campus Universitário Professor Eugênio Stieler
Tangará da Serra



ANAIS DA
SEMANA DA BIOLOGIA DE TANGARÁ DA SERRA
2021/1

SEBI  TAS



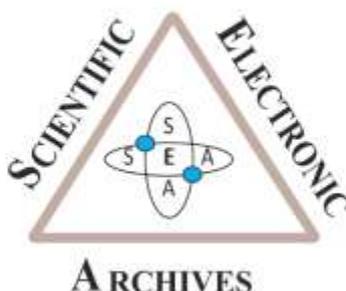
2021/1

ANO INTERNACIONAL DAS FRUTAS E VEGETAIS

3ª Edição

Tangará da Serra - Mato Grosso - Brasil
2021

APOIO:



UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso
Campus Universitário Professor Eugênio Stieler
Tangará da Serra

© 2021 SEBIOTAS

ISSN 2316-9281 (Scientific Electronic Archives)
ISSN 2675-2042 (Anais da Semana da Biologia de Tangará da Serra – SEBIOTAS)

Direitos desta edição reservados à Semana da Biologia de Tangará da Serra (SEBIOTAS)
É proibida a reprodução desta obra, de toda ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios, sem a devida citação e referência ao evento.

Coordenação: Prof. Dr. Diones Krinski
Projeto gráfico e capa: Prof. Dr. Diones Krinski
Diagramação: Prof. Dr. Diones Krinski



(Ciências Biológicas)
Parte 1

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Regional de Cáceres.

	KRINSKI, Diones.
K89a	Anais da Semana da Biologia de Tangará da Serra (SEBIOTAS 2021/1) / Diones Krinski – Tangará da Serra, 2021. 420 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim). Artigo Científico – Curso de Graduação Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas, Engenharia e da Saúde, Câmpus de Tangara da Serra, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2021. Coordenador: Diones Krinski 1. Ciências Biológicas. 2. Ciências Agrárias. 3. Ciências da Saúde. 4. Evento Científico. I. Diones Krinski. II. Anais da Semana da Biologia de Tangará da Serra (SEBIOTAS 2021/1):. CDU 57(05) - ISSN 2675-2042

Bibliotecário: Luiz Kenji Umeno Alencar CRB 1/2037

SUMÁRIO

Apresentação.....	V
Áreas Temáticas.....	V
Comissão Organizadora	VI
Comissão Científica.....	VII
Empresas Parceiras.....	VII
Palestrantes	VIII
Momento Cultural	VIII
Normas Gerais Para Trabalhos Científicos.....	IX
Normas Gerais Para O Concurso Fotográfico	X
Expediente.....	XII
RESUMOS APROVADOS: ÁREA TEMÁTICA – CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	119
Nanismo em machos não é regra em aranhas Oonopidae (Arthropoda, Arachnida)	120
Perda da biodiversidade e o surgimento de doenças: um panorama das produções acadêmicas nacionais na última década	126
Parâmetros associados ao processo de branqueamento de corais no Brasil (Revisão de Literatura)	132
Insetos e outros artrópodes associados à cadáveres no Brasil- Revisão Bibliográfica	138
Aprendendo sobre o sistema esquelético com jogos diferenciados: jogo de tabuleiro com quebra-cabeça do crânio	144
Uso De novas ferramentas didáticas para o ensino de ciências e biologia: o jogo quebra-cabeça celular.....	151
A utilização de mapas conceituais para o ensino de sustentabilidade e destino final do lixo urbano na Educação Básica	157
Casos de COVID em Tangará da Serra-MT.....	161
ÍNDICE REMESSIVO	165

APRESENTAÇÃO

A terceira edição da Semana da Biologia de Tangará da Serra (SEBIOTAS 2021/1) será realizada no formato remoto (online) no primeiro semestre de 2021, pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário Professor Eugênio Carlos Stieler, Tangará da Serra. Trata-se de um evento realizado pelo curso de Ciências Biológicas com o objetivo de promover um ambiente frutífero de intercâmbio de experiências e de conhecimento entre acadêmicos de graduação, pós-graduação, técnicos, professores e pesquisadores, sendo capaz de congrega o ensino, a pesquisa e a extensão. Através deste evento, os estudos na área de Ciências Biológicas e áreas afins, podem ser divulgados, proporcionando um rico momento de interação científica entre estudantes, pesquisadores, professores da educação superior e educação básica, visando o crescimento acadêmico e intelectual dos estudantes de Biologia e demais profissionais.



ÁREAS TEMÁTICAS

Ciências Agrárias
Ciências Biológicas
Ciências da Saúde

COMISSÃO ORGANIZADORA

Presidente:

Prof. Dr. Diones Krinski – UNEMAT/Tangará da Serra

Membros:

Acadêmica Alana Jeniffer Alves dos Santos - UNEMAT/Tangará da Serra
Acadêmica Ana Marcela do Nascimento - UNEMAT/Tangará da Serra
Acadêmica Bruna Ferreira Lima - UNEMAT/Tangará da Serra
Acadêmica Fabiana Lopes Rodrigues - UNEMAT/Tangará da Serra
Acadêmica Gabrielle Simon Gosmann - UNEMAT/Tangará da Serra
Acadêmica Joyce Milene Arruda De Figueiredo - UNEMAT/Tangará da Serra
Acadêmica Taynara de Souza - UNEMAT/Tangará da Serra
Acadêmica Vanessa Cardoso Nunes - UNEMAT/Tangará da Serra
Acadêmico Aluizian Fernandes Lopes da Silva - UNEMAT/Tangará da Serra
Acadêmico Fumio Matoba Júnior - UNEMAT/Tangará da Serra
Acadêmico Jefferson Marcelo Arantes da Silva - UNEMAT/Tangará da Serra
Acadêmico José Gustavo Ramalho Casagrande - UNEMAT/Tangará da Serra
Acadêmico Rhaul Nery Campos - UNEMAT/Tangará da Serra
Acadêmico Victor Hugo Magalhães de Amorim - UNEMAT/Tangará da Serra
Acadêmico William Cardoso Nunes - UNEMAT/Tangará da Serra
Dra. Bruna Magda Favetti
Dra. Elizângela Silva de Brito - UFMT/Cuiabá
Prof. Dr. Rogério Benedito da Silva Añez – UNEMAT/Tangará da Serra
Prof. Dr. Waldo Pinheiro Troy – UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Dra. Divina Sueide de Godoi – UNEMAT/Tangará da Serra

Apoio Institucional:

Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT
Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
Fundação de Apoio ao Ensino Superior Público Estadual – FAESPE

COMISSÃO CIENTÍFICA

Coordenador:

Prof. Dr. Diones Krinski – UNEMAT/Tangará da Serra

Membros:

Dnd. Bruno Felipe Camera - Museu Paraense Emílio Goeldi

Dnd. Erik Nunes Gomes - (Rutgers University/ Nova Jersey, EUA)

Dra. Alessandra Benatto - UFPR/Curitiba

Dra. Bruna Magda Favetti

Dra. Michele Trombin de Souza (UFPel/Brasil)

Dra. Mireli Trombin de Souza (UFPR/Brasil)

Me. Ana Flávia de Godoy

Prof. Dr. André Franco Cardoso - UNEMAT/Tangará da Serra

Prof. Dr. Diones Krinski – UNEMAT/Tangará da Serra

Prof. Dr. José Roberto Rambo - UNEMAT/Tangará da Serra

Prof. Dr. Leandro Roberto da Cruz - IFSC/São Lourenço do Oeste

Profa. Dra. Alessandra Regina Butnariu - UNEMAT/Tangará da Serra

Profa. Dra. Angélica Massarolli - UNEMAT/Tangará da Serra

Profa. Dra. Ceres Maciel de Miranda - UNEMAT/Tangará da Serra

Profa. Dra. Cristiane Regina do Amaral Duarte - UNEMAT/Tangará da Serra

Profa. Dra. Karine da Silva Peixoto - UNEMAT/Tangará da Serra

Profa. Dra. Ludymilla Barboza da Silva - UNEMAT/Tangará da Serra

Profa. Me. Luana Vieira Coelho Ferreira - UNEMAT/Tangará da Serra

EMPRESAS PARCEIRAS

Express Hambúrgueria

Haline Scorpioni Photography

Kalango Tattoo Studio

Premium Burgers

Rubia Piercer

Scientific Eletronic Archives

SD Prime Licores & Mimos

Sombra Tattoo Studio

PALESTRANTES

Ana Paula Welter - UNEMAT/Tangará da Serra
Dnd. Erik Nunes Gomes - (Rutgers University/ Nova Jersey, EUA)
Dra. Bruna Magda Favetti
Dra. Elizângela Silva de Brito - UFMT/Cuiabá
Dra. Michele Trombin de Souza (UFPeL/Brasil)
Dra. Mireli Trombin de Souza (UFPR/Brasil)
Jorge Aparecido Salomão Junior (Ampara Animal)
Me. Décio Eloi Siebert
Me. Sebastian Ramos - Câmara Municipal de Tangará da Serra
Prof. Dr. José Roberto Rambo - UNEMAT/Tangará da Serra
Prof. Dr. Paulo Takeo Sano - USP/São Paulo
Prof. Dr. Waldo Pinheiro Troy - UNEMAT/Tangará da Serra
Prof. Me. Luiz Antonio Solino Carvalho - SEDUC/MT
Profa. Dra. Ana Lúcia Andruchak - UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Dra. Alessandra Regina Butnariu - UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Dra. Angélica Massarolli - UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Dra. Carolina Joana da Silva - UNEMAT/Cáceres
Profa. Dra. Ceres Maciel de Miranda - UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Dra. Cristiane Regina do Amaral Duarte - UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Me. Thiziane Helen Lorenzon - UNEMAT/Tangará da Serra

MOMENTO CULTURAL

Coral Infantojuvenil da UFMT

Apresentação: Música "Filhote do filhotes" de Jean e Paulo Garfunke.
Regência: Adonys Aguiar

Coral Infantojuvenil da UFMT

Apresentações:
Música "Pra Terra" de Maurício Detoni.
Música "Coração Civil" de Milton Nascimento e Fernando Brant.
Regência: Maestrina Dorit Kolling

Bruna Ene

Apresentação: Música Somos um Só

NORMAS GERAIS PARA TRABALHOS CIENTÍFICOS

Serão aceitos para submissão trabalhos no formato de RESUMOS EXPANDIDOS, com resultados originais ou revisões de literatura dentro das áreas para submissão de trabalhos a seguir: Ciências Agrárias, Ciências Biológicas e Ciências da Saúde

Regras gerais:

- 1) A submissão do trabalho no evento não garante a aprovação do trabalho submetido.
- 2) Os trabalhos serão avaliados pela Comissão Científica do evento e apenas os trabalhos aprovados serão publicados no Anais da Semana da Biologia de Tangará da Serra 2021/1 (ISSN 2675-2042).
- 3) Só serão aceitos trabalhos cujo todos os autores estejam inscritos no evento.
- 4) Será permitida a submissão de até 02 (dois) trabalhos por inscrição por autor, para coautores a participação é ilimitada.
- 5) Resumo Expandido deverá conter no mínimo 4 e no máximo 6 páginas, e seguir todas as especificações de formatação do modelo disponibilizado para ser baixado na aba de SUBMISSÕES.
- 6) Os trabalhos devem ser submetidos no mesmo formato do modelo de arquivo disponibilizado (Arquivo do Word).
- 7) Os trabalhos aprovados pela Comissão Científica serão inseridos no Anais da Semana da Biologia de Tangará da Serra 2021/1 (SEBIOTAS 2021/1) e receberão certificado de publicação.
- 8) Anais do evento será publicado na revista Scientific Electronic Archives (<https://sea.ufr.edu.br/SEA>) em uma das próximas edições de 2021.
- 9) Serão selecionados pela Comissão Científica de 15 a 20 dos trabalhos aprovados, para apresentação oral on-line que serão realizadas em sessões diárias durante a semana do evento.
- 10) Os autores dos trabalhos selecionados para apresentação oral, terão no máximo 10 minutos para apresentar o seu trabalho em arquivo eletrônico.
- 11) O modelo para apresentação oral será enviado via e-mail para os autores dos trabalhos selecionados.
- 12) Será fornecido certificado de apresentação de trabalho para os autores que realizarem a apresentação oral na data e horários selecionados.
- 13) Os autores aceitam que o SEBIOTAS 2021/1 tenha plenos direitos sobre os trabalhos submetidos e aprovados, podendo incluí-los nos Anais, imprimi-los e divulgá-los, sem o pagamento de qualquer remuneração.

NORMAS GERAIS PARA O CONCURSO FOTOGRÁFICO

O “Concurso Fotográfico Biota em Foco 2021/1” é promovido pela Semana da Biologia de Tangará da Serra (SEBIOTAS), vinculado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário Professor Eugênio Carlos Stieler, Tangará da Serra.

Regras gerais:

- Regulamento completo do Concurso Fotográfico Biota em Foco 2021/1 deve ser baixado no Google Drive Semana da Biologia de Tangará da Serra 2021/1 (SEBIOTAS 2021/1), disponível no link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1VLQIAsLxd3MHjtsWyAXE_PQ5XFmSod_E
- É obrigatório preencher o Termo de cessão de direitos para uso de imagem. O modelo do termo está disponível para ser baixado no Google Drive juntamente com o Regulamento completo desse concurso.
- As fotografias devem abordar o tema: A biota brasileira e suas interações com o ambiente.
- objetivo deste concurso é conscientizar a população em geral sobre a importância da biota do Brasil para o meio ambiente e a agricultura, além de incentivar momentos de contemplação da natureza por meio da observação da fauna e flora em seus diferentes habitats, bem como contar uma história através de uma imagem.
- Concurso Fotográfico Biota em Foco 2021/1 é aberto para todas as pessoas inscritas na Semana da Biologia de Tangará da Serra 2021/1 (SEBIOTAS 2021/1).
- concurso é individual, sendo vetadas fotos apresentadas com dupla autoria.
- A inscrição no concurso é gratuita e cada participante poderá enviar APENAS 1 (uma) fotografia de sua autoria.
- A inscrição da foto no Concurso Fotográfico Biota em Foco 2021/1 deverá ser feita pelo participante inscrito já no evento SEBIOTAS por meio do formulário eletrônico: <https://forms.gle/ULU2pZzyHukggAbh7>
- No momento da submissão da fotografia será solicitado o número de inscrição no evento SEBIOTAS 2021/1.
- Todos os participantes desse concurso serão considerados conhecedores das normas para participação neste concurso e quaisquer descumprimentos das disposições do regulamento implicará na desclassificação do participante.

Premiação:

Será premiada a melhor fotografia em cada uma das categorias a seguir:

- Voto Popular
- Voto dos Inscritos
- Voto do Júri

A melhor fotografia escolhida em cada uma das categorias receberá certificado de premiação, além de brindes fornecidos pelas Empresas Parceiras do evento.

Observação: Os brindes somente serão entregues para os autores das fotografias premiadas residentes no município de Tangará da Serra, ou que possam se deslocar até o município para retirada do brinde nas empresas parceiras.

EXPEDIENTE

Publicação eletrônica: <https://sea.ufr.edu.br/SEA>

Site do Evento: <https://eva.faespe.org.br/sebiotas2021/>

Contato: sebiotas@unemat.br

Edição: 3ª Edição

Periodicidade: Anual

Idiomas: Português/Inglês

xii

Autor/Realização:

Prof. Dr. Diones Krinski, Universidade do Estado de Mato Grosso/Tangará da Serra.

Endereço: Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

Campus Universitário Professor Eugênio Carlos Stieler de Tangará da Serra

Rodovia MT – 358 (Avenida Inácio Bittencourt Cardoso), Km 07 (s/n)

Jardim Aeroporto

Tangará da Serra – MT – CEP: 78300-000

Caixa Postal 287.

RESUMOS APROVADOS: ÁREA TEMÁTICA – CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Parte 1



**NANISMO EM MACHOS NÃO É REGRA EM ARANHAS
OONOPIDAE (ARTHROPODA, ARACHNIDA)**

**MALE DWARFISM IS NOT A RULE
IN OONOPIDAE SPIDERS (ARTHROPODA, ARACHNIDA)**

José Augusto Roxinol^{1*}, Eduardo Costantin²

¹ Universidade Federal de Viçosa (UFV), Departamento de Entomologia, Museu de Entomologia, Viçosa/MG

² Universidade Federal de Viçosa (UFV), Programa de Pós-graduação em Entomologia, Viçosa/MG

*E-mail para contato: jose.roxinol@ufv.br

120

RESUMO – *Aranhas apresentam um característico dimorfismo sexual em relação ao seu tamanho corporal. Ao contrário da maioria das espécies animais, aranhas machos podem ser várias vezes menores que as fêmeas. Entretanto, pouco se sabe se há a prevalência dessa dicotomia morfológica entre sexos de espécies com tamanhos reduzidos – como em Oonopidae spp., que tem o tamanho em torno de 3 mm. Aqui, nós investigamos se existe diferença no tamanho entre machos e fêmeas de cinco espécies de Onopidae. As aranhas foram coletadas na Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Em cada indivíduo medimos: comprimento total do corpo; comprimento prossomal; largura prossomal; altura prossomal e achatamento. Encontramos que nas espécies avaliadas, não houve diferença das métricas corporais entre os sexos, contrariando o esperado para maioria das aranhas. É possível que, devido tamanho naturalmente reduzido dos indivíduos dessa família, as forças de seleção morfológicas presentes em outras aranhas não atuem sobre Oonopide. Isso implica que os comportamentos e mecanismos de seleção sexual envolvendo aspectos de tamanho, presentes em outros grupos de aranhas, devem atuar distintamente em Oonopidae. Este trabalho traz uma novidade para a biologia de aranhas e abre caminho para questionamentos sobre a relação entre machos e fêmeas nestes artrópodes.*

Palavras-chave: Dimorfismo sexual, Artrópodes, Morfologia.

ABSTRACT - *Spiders have a characteristic sexual dimorphism about their body size. Unlike most animal species, male spiders can be several times smaller than females. However, little is known whether this morphological dichotomy is prevalent among sexes of species with reduced sizes - as in Oonopidae spp., which is around 3 mm in size. Here, we investigate whether there is a difference in size between males and females of five species of Onopidae. The spiders were collected in the Caatinga, Cerrado, and Atlantic Forest. In each individual we measure total body length; prosomal length; prosomal width; prosomal height and flattening. We found that in the species evaluated, there was no difference in body metrics between genders, contrary to what was expected for most spiders. It is possible that, due to the naturally reduced size of individuals in this family, the morphological selection forces present in other spiders do not act on Oonopide. This implies that the behaviors and mechanisms of sexual selection involving aspects of size, present in other groups of spiders, must act distinctly in Oonopidae. This work brings a novelty to the biology of spiders and opens the way for questions about the relationship between males and females in these arthropods.*

Keywords: Sexual dimorphism, Arthropods, Morphology.

1. INTRODUÇÃO

No reino animal, é frequente encontrarmos espécies em que machos e fêmeas apresentam dimorfismo sexual em relação ao tamanho corporal. Em geral, as fêmeas são menores que os machos. Esta diferença no tamanho é resultado de variados mecanismos, como o da seleção sexual, no qual, em geral, as fêmeas selecionam os machos maiores para acasalar. Em contraposição à maioria dos animais, as aranhas fêmeas costumam ser muito maiores que o machos (SANTOS, 2007; VOLLRATH; PARKER, 1992; PENELL et al., 2018). Dessa forma, diz-se que os machos são portadores de nanismo. Um dos casos mais bem estudado é o que acontece no gênero *Nephila* (Nephilidae), no qual machos adultos podem ser até 11 vezes menores do que as fêmeas adultas (HIGGINS, 2002). Embora esse seja um padrão comum no grupo das aranhas de tamanhos médios e grandes, pouco se sabe se este padrão persiste em espécies crípticas em que machos e fêmeas apresentam o tamanho do corpo reduzidos, > 0.5 cm.

Diversas hipóteses tentam explicar a discrepância do tamanho do corpo entre aranhas machos e fêmeas. HEAD (1995), foi um dos pioneiros a apresentar uma teoria sobre o dimorfismo sexual em aranhas e propor que a seleção atua principalmente sobre o tamanho das fêmeas. Fêmeas maiores são mais fecundas e, portanto, têm maiores chances de deixar descendentes, transmitir os genes e perpetuar o efeito desta seleção de tamanhos maiores em novas fêmeas (HEAD, 1995). Alternativamente, outras hipóteses discutem o efeito de seleção atuando majoritariamente sobre os machos. ELGAR (1991), propôs que o canibalismo de machos pelas fêmeas após a cópula é o mecanismo mais evidente por trás desta seleção de tamanhos menores. Indivíduos menores teriam mais chances de fuga após um ataque da fêmea, reforçando assim a seleção destes tamanhos diminutos. Por fim, MOYA-LARAÑO et al. (2002) aporta uma das mais recentes teorias sobre o assunto, a teoria da gravidade. Segundo os autores, principalmente em aranhas presentes em ambientes de vegetação suspensa, os machos menores têm melhor manobrabilidade para se deslocar verticalmente do que machos maiores. Isso favoreceria o sucesso reprodutivo desses machos.

Embora estas teorias sejam bem aplicadas para aranhas de tamanhos maiores, as aranhas de espécies pequenas podem não estar sob estes fatores de seleção. Entretanto, poucos estudos sobre dimorfismo sexual em aranhas investigaram este grupo, enviesando o conhecimento acerca do assunto. Neste estudo, medimos a morfologia externa de cinco espécies de aranhas pequenas que pertencem à família Oonopidae. As aranhas foram coletadas na serrapilheira de florestas de três biomas brasileiros. Nossa hipótese é que aranhas machos e fêmeas de Oonopidae não diferirão em seu tamanho corporal. Devido ao tamanho já diminuto das espécies de Oonopidae, a força de seleção sobre o dimorfismo de tamanho de machos e fêmeas deve diferir do que ocorre com outras espécies.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Coleta das aranhas

As aranhas foram coletadas na serrapilheira de floresta úmida em sete localidades de três biomas brasileiros, descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Pontos de coletas das aranhas

Local	Ano	Bioma	Coordenadas
Cariacica (ES)	2012	Mata Atlântica	S20°17'25.9"W40°31'07.4"
Linhares (ES)	2012	Mata Atlântica	S19°09'38.3"W40°02'10.8"
Chapada Guimaraes (MT)	2014	Cerrado	S15°24'27.1"W55°50'4.4"
Chapada Parecis (MT)	2014	Cerrado	S14°21'49.9"W57°39'54.9"
Itamaraj (BA)	2012	Caatinga	S16°53'10.9"W39°24'45.4"
Lençóis (BA)	2013	Caatinga	S12°33'38.4"W41°22'15.4"
Ubajara (CE)	2013	Caatinga	S03°50'19.5"W40°53'57.7"

Sigla dos Estado brasileiros - ES: Espírito Santo, MT: Mato Grosso, BA: Bahia, CE: Ceará.

Em cada área amostrada foram instalados um conjunto de 150 armadilhas de queda (*pitfall traps*) com 15 cm de diâmetro e 18 cm de profundidade. As armadilhas continham 300 ml de etanol combustível como substância mortífera para captura e preservação das aranhas. O álcool combustível é recomendado por manter eficientemente as características anatômicas e moleculares dos invertebrados de serapilheira (SZINWELSKI et al., 2013). Os *pitfalls* foram enterrados com a abertura à nível do solo, onde permaneceram por 48 horas após a instalação. Após esse período, os indivíduos capturados pela armadilha foram coletados mantendo-os na mesma solução de etanol combustível. Estes indivíduos foram levados ao laboratório para posterior identificação e medições da morfologia.

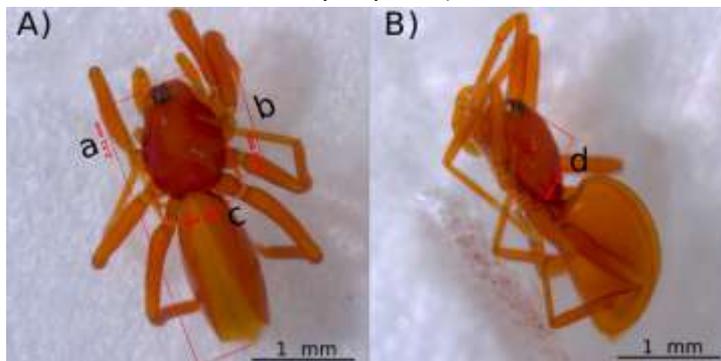
Os indivíduos adultos coletados foram identificados a nível de família, com o auxílio da chave de identificação para aranhas brasileiras (BRESCOVIT et al., 2002) e separados entre machos e fêmeas. Essas identificações foram confirmadas por especialistas, que também auxiliaram à identificação a nível de espécies. Todos os indivíduos coletados foram depositados na coleção de Arachnida do Centro de Coleções Taxonômicas da UFMG, sob curadoria do Dr. Adalberto J. Santos.

2.2. Medições morfológicas

As medições morfológicas das aranhas adultas de ambos sexos foram obtidas em lupa estereomicroscópica eletrônica (ZEISS - *Discovery V.20*). As métricas morfológicas avaliadas foram: Comprimento total do corpo (CTP); Comprimento prossomal - da carapaça (CP); Largura prossomal (LP); Altura prossomal (AP) e Achatamento corporal (AC) (Figura 1). Para calcular o nível de achatamento corporal das aranhas dividimos o comprimento do cefalotórax pela altura do cefalotórax (PENELL et al., 2018). As medições foram realizadas considerando uma quantidade igual de indivíduos para cada localidade, sexo e entre as espécies, com o objetivo de homogeneizar o universo amostral e evitar viés de desvios de médias entre as amostras. Os indivíduos foram selecionados aleatoriamente em cada

amostra evitando viés de seleção dos tamanhos.

Figura 1 – Medições morfológicas. Em A) sob visão dorsal - métricas: (a) CTP; (b) CP; (c) LP. Em B) sob visão lateral - AP (d). Espécime: fêmea de *Escaphiella* sp. (Arachnida: Oonopidae)



Fonte: os autores.

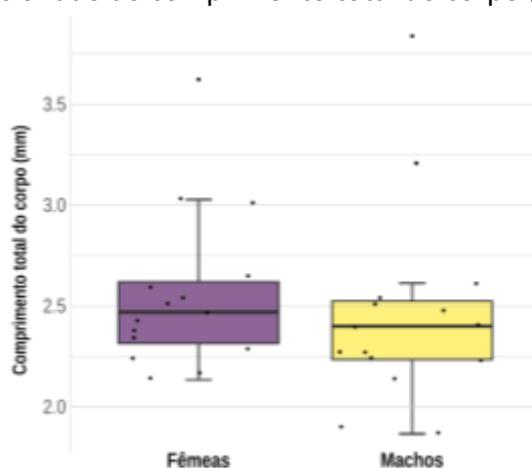
2.3. Análises estatísticas

Calculamos a variância (ANOVA) dos modelos lineares generalizados (GLM) ajustados com distribuição de erros normais. Os resíduos das análises foram verificados para homoscedasticidade e adequabilidade do modelo. Todas as análises foram realizadas no *Software RStudio* versão 3.6.3.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 30 aranhas amostradas (15 de cada sexo), foram identificadas e medidas. As espécies identificadas foram: *Escaphiella* sp., *Gamasomorphinae* sp., *Neoxyphinus axe*, *Neoxyphinus* sp., e *Neoxyphinus termitophilus*. As aranhas não apresentaram efeito de interação da espécie e sexo sobre o CTP ($F_{(6,24)} = 1,203$; $p=0,337$, Fig.2), *i.e.*, não houve diferença desse parâmetro entre as espécies e entre macho e fêmea. O mesmo ocorreu para interação entre sexo e: CP ($F_{(6,24)} = 1,678$; $p = 0,160$ - $M = 2,420$, $SD = 0,44$); para LP ($F_{(6,24)} = 2,236$; $p = 0,064$); para AP ($F_{(6,24)} = 1,720$; $p = 0,149$); e AC ($F_{(6,24)} = 1,500$; $p = 0,214$).

Figura 2 – Aranhas machos e fêmeas de 5 espécies da família Oonopidae não possuem dimorfismo sexual relacionado ao comprimento total do corpo ($F_{(6,24)} = 1,203$; $p = 0,337$)



Fonte: os autores.

As aranhas machos e fêmeas das cinco espécies da família Oonopidae que foram avaliadas neste estudo não diferiram entre as métricas morfológicas. Isso sugere que as forças e mecanismos de seleção morfológica do padrão de dimorfismo sexual da maioria dos grupos de aranhas não ocorrem obrigatoriamente em Oonopidae. Os indivíduos de Oonopidae apresentam comportamento de forrageio restrito ao interior dos ambientes de serapilheira, uma morfologia mais achatada pode ter sido selecionada por proporcionar maior eficiência tanto para capturar suas presas, quanto para fugir de predadores. Ambas vantagens adaptativas podem aumentar a aptidão desses organismos em ambientes de serrapilheira. Os mecanismos de seleção do dimorfismo sexual que são propostos para os outros grupos de aranhas, não parecem atuar em Oonopidae. Ainda assim, isso não exclui a existência do mecanismo de seleção sexual atuando sobre outros atributos dos machos ou fêmeas, como formato e tamanho das genitálias.

124

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa hipótese foi corroborada, machos e fêmeas de Oonopidae não possuem dimorfismo sexual com relação ao tamanho do corpo; ao contrário da maioria das outras espécies de aranha. Esses resultados trazem uma novidade para o campo de estudos da biologia de aranhas e abre caminho para questionamentos sobre a relação entre machos e fêmeas nestes artrópodes. Além disso, suportam a ideia de que aranhas são um ótimo modelo de estudos de comportamento e evolução do dimorfismo sexual, dado à gama de variação dos padrões entre os grupos.

5. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Agradecemos a A.J. Santos pela identificação das aranhas e ao projeto Biota de Orthoptera do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Coord.: C.F. Sperber). Este estudo está em conformidade com as leis ambientais do Brasil (Autorização: ICMBIO N° 31324).

6. REFERÊNCIAS

BRESCOVIT, A.D. *et al.* Araneae. In: **Amazonian arachnida and myriapoda**. Joachim Adis (Ed). Sofia: Pensoft. 2002. p. 303-343.

ELGAR, M. A. Sexual cannibalism, size dimorphism, and courtship behavior in orb-weaving spiders (Araneidae). **Evolution**, v. 45, n. 2, p. 444-448, 1991. Doi: 10.2307/2409679.

HEAD, G. Selection on fecundity and variation in the degree of sexual size dimorphism among spider species (Class Araneae). **Evolution**, v. 49, n. 4, p. 776-781, 1995. Doi: 10.1111/j.1558-5646.1995.tb02313.x.

HIGGINS, L. Female gigantism in a New Guinea population of the spider *Nephila maculata*.

Oikos, v. 99, n.2, p. 377-385, 2002. Doi: 10.1034/j.1600-0706.2002.990220.x.

MOYA-LARAÑO, J. *et al.* Climbing to reach females: Romeo should be small. **Evolution**, v. 56, n. 2, p. 420-425, 2002. Doi: 10.1111/j.0014-3820.2002.tb01351.x.

VOLLRATH, F., PARKER, G. Sexual dimorphism and distorted sex ratios in spiders. **Nature**, v. 360, p. 156–159, 1992. Doi: 10.1038/360156a0.

PENELL, A. *et al.* Estimating biomass from body size of European spiders based on regression models. **The Journal of Arachnology**, v. 46, n.3, p. 413-41, 2018. Doi: 10.1636/JoA-S-17-044.1.

SANTOS, A. J. Evolução do dimorfismo sexual de tamanho de aranhas. *In*: GONZAGA, M.O. et al. (Eds.). Ecologia e comportamento de aranhas. Rio de Janeiro: **Interciência**, 2007. p. 137-164.

SZINWELSKI, N. *et al.* Ethanol Fuel improves pitfall traps through rapid sinking and death of captured orthopterans. **Environmental Entomology**, v. 42, p. 758–762, 2013. Doi: 10.1603/EN13030.

PERDA DA BIODIVERSIDADE E O SURGIMENTO DE DOENÇAS: UM PANORAMA DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS NACIONAIS NA ÚLTIMA DÉCADA

LOSS OF BIODIVERSITY AND THE EMERGENCE OF DISEASES: ONE OVERVIEW OF NATIONAL ACADEMIC PRODUCTIONS IN THE LAST DECADE

Lázaro Araújo Santos^{1*} e Thaís Marques da Silva²

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores, Jequié/BA

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFBaiano), Curso de Ciências Biológicas, Santa Inês/BA
*E-mail para contato: lazaro15_@hotmail.com

126

RESUMO – *É evidente a relação que existe entre perda da biodiversidade e o surgimento de novas patologias humanas. Contudo, foi com o advento da Pandemia do Sars-Cov-2, que essa relação ficou ainda mais explícita, tendo em vista a necessidade de se abordar tal relação: perda da biodiversidade/surgimento de patologias humanas, o presente trabalho objetiva apontar como as produções nacionais nos últimos dez anos vêm abordando a relação entre o depauperamento da biodiversidade e o surgimento de novas enfermidades humanas. Para tanto, uma busca bibliográfica foi realizada sendo analisado ao final 110 trabalhos. A partir dessa análise inferimos três principais temáticas discutidas: a urbanização e maior contato com a fauna selvagem e, portanto, com patógenos desses animais e/ou vetores; produções que enfocavam na relação entre surgimento de patologia com a poluição e destruição de ecossistemas; além de discussões que se centravam na relação entre caça e ingestão de animais silvestres. Assim foi possível inferir que há a necessidade de que mais produções relacionadas à perda da biodiversidade e patologias possam ser realizadas a fim de possibilitar não apenas o aparecimento de novas doenças, além dos surtos por doenças já conhecidas, como também protegermos a diversidade biológica que ainda existe.*

Palavras-chave: Conservação, Diversidade biológica, Saúde humana.

ABSTRACT - *It is evident the relationship that exists between loss of biodiversity and the emergence of new human pathologies. However, it was with the advent of the Sars-Cov-2 Pandemic, that this relationship became even more explicit, in view of the need to address such a relationship: loss of biodiversity / the emergence of human pathologies, the present work aims to point out how the national productions in the last ten years have been addressing the relationship between the depletion of biodiversity and the emergence of new human diseases. For this purpose, a bibliographic search was carried out and 110 works were analyzed at the end. From this analysis, we infer three main themes discussed: urbanization and greater contact with wild fauna and, therefore, with pathogens of these animals and / or vectors; productions that focused on the relationship between the emergence of pathology and pollution and the destruction of ecosystems; as well as discussions that focused on the relationship between hunting and eating wild animals. Thus, it was possible to infer that there is a need for more productions related to the loss of biodiversity and pathologies to be carried out in order to enable not only the appearance of new diseases, in addition to outbreaks by already known diseases, but also to protect the biological diversity that still exists.*

Keywords: Conservation, Biological diversity, Human health.

1. INTRODUÇÃO

A destruição crescente da natureza e a ascendente perda da biodiversidade vem sendo documentada e relatada há muito tempo (MENDONÇA, 2000). Desde o século passado reuniões, fóruns e encontros entre autoridades internacionais vêm acontecendo a fim de estabelecer meios que possam mitigar essa destruição desenfreada da diversidade biológica protagonizada por atividades humanas (AGUIRRE, 2017). Contudo, a humanidade insiste em um crescimento desorganizado e uma invasão cada vez mais acentuada aos ambientes selvagens, corroborando para inúmeras consequências, tais como: mudanças climáticas, depleção de recursos naturais e o surgimento de doenças humanas potencialmente fatais (MENDOÇA, 2000).

Em relação a essa última consequência, é notório o aumento no aparecimento e/ou reaparecimento de doenças de cunho zoonótico (ou seja, doenças que transitam entre homens e outros animais) desde meados do século XX (PAVANELLI, 2019). De acordo Schmeller (2020), 75% das doenças que surgiram ou ressurgiram nos últimos anos são advindas de microrganismos que originalmente encontravam-se apenas em outros animais, tanto domésticos quanto selvagens.

Autores, tal como Mendonça (2000), relacionam esse aumento no número de doenças humanas advindas de microrganismo que antes se encontravam apenas em animais – que não os seres humanos –, à perda e destruição da biodiversidade e dos diferentes ecossistemas do planeta (PAVANELLI, 2019). Dentre as principais patologias relacionadas com a perda da biodiversidade destacam-se doenças virais como as causadas pelo vírus Machupo; Ebola; Hantavírus; os Coronavírus e as Arboviroses (víroses cujos vetores são artrópodes) (ZANELLA, 2016). Além das patologias não virais tais como Malária, e doenças resultantes da floração de dinoflagelados (OLIVEIRA; BASTOS; NEVES, 2011).

Tendo em vista ao apresentado, o trabalho em questão possui como objetivo, apontar como as produções nacionais nos últimos dez anos vêm abordando a relação entre perda da biodiversidade e o surgimento de novas patologias humanas.

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa se configura como qualitativa de caráter analítico documental, uma vez que segundo Ludke e André (1986), pesquisas dessa natureza buscam pela verificação e retirada de unidades de significados das informações contidas em documentos, publicações ou outros escritos, que suscitem respostas a uma questão de pesquisa de um fenômeno estudado. Sendo que para o cumprimento do objetivo apresentado na introdução, foi realizada uma busca bibliográfica em três plataformas que funcionam como repositórios acadêmicos nacionais: o portal de periódico da CAPES; O Google acadêmico e a SCIELO. Foram utilizados como descritores os seguintes termos: perda da biodiversidade; patologia humana; surgimento; zoonose; transbordamento/*spill-over*.

Tiveram a leitura completa os trabalhos que apresentassem no título ou palavras-chave ao menos dois os descritores utilizados, e que estivessem publicados em periódicos brasileiros, que compreendesse o recorte temporal de 2010 até 2020, e que estivessem

escritos em português, além de estar disponível gratuitamente. Após realizada a etapa de aquisição dos trabalhos seguiu-se uma análise textual discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011) a fim de obter as principais formas de como a abordagem da relação perda da biodiversidade e surgimento de doenças humanas vem se dando.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado da busca bibliográfica realizada, foi obtido um total de 213 trabalhos, sendo que apenas 110 se enquadraram nos filtros que estipulamos no desenho metodológico já descrito. Após a leitura e análise textual discursiva dos trabalhos que se enquadravam no nosso percurso metodológico, foi possível inferir três categorias que abarcavam, de forma geral, as discussões levantadas nessas produções. Em suma, essas categorias foram classificadas com base nas seguintes discussões averiguadas: urbanização e maior contato com a fauna selvagem e, portanto, com patógenos desses animais e/ou vetores; produções que enfocavam na relação entre surgimento de patologia com a poluição e destruição de ecossistemas; além de discussões que se centravam na relação entre caça e ingestão de animais silvestres.

Em relação às discussões que possuíam como foco a urbanização e, conseqüentemente o maior contato com a fauna selvagem, averiguamos 51 trabalhos, sendo o fator que se destaca é a relação feita por diferentes autores (SOARES; ALENCAR; CAVALCANTE, 2014); (DIAS-LIMA, 2014); (BORGES; CARNEIRO, 2020) sobre a maior incidência de casos relacionados a patologias tais como as arboviroses em locais cuja suas construções se deram de forma desorganizada, primordialmente através da invasão e destruição de matas ou áreas afins e pelo aumento do contato entre seres humanos e vetores como, por exemplo, os mosquitos. Assim podemos observar, com base nos autores que tiveram como foco discussões voltadas para a construção de assentamentos humanos em locais outrora selvagens, que a aproximação não pensada e feita de modo desordenado das populações humanas e dos animais silvestres, bem como seus patógenos, tem contribuído substantivamente para caso de ressurgimento e surgimento de surtos, e até epidemias, de diferentes moléstias, exemplo: dengue; febre amarela; hantaviroses (SILVA; BRANDÃO; VITÓRIA, 2019).

Sendo, dessa forma, necessário que autoridades e tomadores de decisões, bem como a comunidade acadêmica, planejem e esquematizem formas, medidas e meios que possibilitem que as comunidades possam ter suas moradias, mas que também haja uma preservação da diversidade biológica, nesse caso ecossistêmica, a fim de manter uma distância segura entre as pessoas e esses patógenos.

Já em relação aos trabalhos que nortearam suas discussões na relação entre surgimento de patologia com a poluição e destruição de ecossistemas, foram obtidos 41 produções como as realizadas por Moura et al. (2011); Oliveira; Bastos; Neves (2011); Virgens (2019), nos quais observamos as interseções realizadas por esses pesquisadores entre a devastação de habitats naturais, a fragmentação de diferente ambiente e a poluição na qual os ecossistemas, mais enfaticamente os aquáticos, vêm sendo submetidos, com o aparecimento ou reaparecimento de doenças em humanos. Nessas produções é evidente a ênfase dada na necessidade de manterem-se os ecossistemas íntegros e a biodiversidade o

mais rica possível, uma vez que dessa maneira as barreiras naturais que existem contra a propagação, assim como os saltos entre espécies, que os diferentes microrganismos podem realizar é asseverada em sua plenitude (VIRGENS, 2019; AMARAL, 2020).

É ainda ressaltado pelos pesquisadores que classificamos nessa categoria que a poluição, tal como o despejo de matéria orgânica nos oceanos, pode levar ao exagerado crescimento populacional de dinoflagelados que poderá, via processo de biomagnificação, intoxicar os seres humanos através das substâncias produzidas por esses microrganismos (MOURA et al., 2011).

Assim como na discussão da categoria anterior, é nítido que existe uma urgente necessidade de repensarmos a forma com a qual estamos interagindo com o meio ambiente e, conseqüentemente a biodiversidade nele presente. E para tanto, é preciso que nossa forma de produção, de consumo e retirada de matérias primas da natureza sejam revistas, caso contrário não será apenas com as patologias que teremos que lidar, mais, também, com mudanças climáticas extremas e com o depauperamento, cada dia mais evidente, dos recursos naturais.

A terceira categoria que levantamos a partir dos trabalhos investigados, diz respeito às discussões que se centravam na relação entre caça e ingestão de animais silvestres. Foram averiguadas 16 produções com essa temática. Os autores reportam a casos relacionados tanto a patologias virais, quanto as não virais, e apresentam como essa interação – caçador /caça – ao ser levado a exaustão pode contribuir tanto no acometimento da população a doenças potencialmente fatais, assim como a extinção de espécies importantes ecologicamente (COSTA; FERREIRA; ALMEIDA, 2013; AMARAL, 2020).

Por quanto, considerando a importância que atividade de caça possui para algumas comunidade nativas em algumas regiões do país, é mister que políticas e medidas legais, assim como ações educativas sejam promovidas com a finalidade de mitigar a ação abusiva e desmedida de caça, e tais medidas fazem-se necessárias tanto devido a proteção da fauna e, por consequência, dos ecossistemas que subjazem a dinâmica desses animais, como, também, para diminuir o risco de que algum vírus ou outro microrganismo possa, a partir desse contato entre os humanos e animais caçados, mediante processos mutacionais – no caso dos vírus – infectar o homem.

4. CONCLUSÃO

Tendo em vista ao apresentado, cabe afirmar que é preciso mais produções que objetivem o estudo minucioso da relação entre perda da biodiversidade, destruição da natureza, com o surgimento ou ressurgimento de patologias. Além disso, é possível concluir que os estudos relacionados a essas temáticas no Brasil centram-se na discussão relacionada à urbanização, sendo, portanto, necessário, também, um olhar mais amplo e multicausal referente aos diversos motivos que estão associados ao aparecimento de doenças. Ademais, ressaltamos que muito ainda precisa ser feito para não só entendermos satisfatoriamente as implicações diretas e indiretas da perda da biodiversidade na saúde humana, como também para criarmos ações que tenham por objetivo a proteção da

diversidade biológica existente, bem como a permanência da espécie humana nesse planeta.

5. REFERÊNCIAS

AGUIRRE, A. A. Changing patterns of emerging zoonotic diseases in wildlife, domestic animals, and humans linked to biodiversity loss and globalization. **ILAR journal**, v. 58, n. 3, p. 315-318, 2017.

AMARAL, C. P. Zoonoses x mutações: qual a relação com as questões ambientais?. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 4, p. 310-326, 2020.

BORGES, C.; CARNEIRO, G. P. Morcegos, humanos e pandemias: perspectivas de longa duração para o entendimento das relações entre sociedades e ambientes. **Tessituras: Revista de Antropologia e Arqueologia**, v. 8, n. 1, p. 128-156, 2020.

COSTA, A. F.; PEREIRA, A. L. M.; ALMEIDA, K. de. S. Fauna helmintológica de cutias (*Dasyprocta* spp.): implicações para produção comercial—revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 21, p. 1-20, 2013.

DIAS-LIMA, A. Ecologia médica: uma visão holística no contexto das enfermidades humanas. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 38, n. 2, p. 165-172, 2014.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: E.P.U. 1986.

MENDONÇA, F. Aspectos da interação clima-ambiente-saúde humana: da relação sociedade-natureza à (in) sustentabilidade ambiental. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 4, 2000.

MORAES, R; GALIAZZ, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2001.

MOURA, J. F. D. *et al.* A interface da saúde pública com a saúde dos oceanos: produção de doenças, impactos socioeconômicos e relações benéficas. **Ciencia & saude coletiva**, v. 16, n. 8, p. 3469-3480, 2011.

OLIVEIRA, M. M. D.; BASTOS, J. D. C.; NEVES, M. H. C. B. Toxinas de cianobactérias e microalgas marinhas: um desafio para a ecotoxicologia aquática. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, v. 4, n. 1, p. 57-80, 2011.

PAVANELLI, G. C. *et al.* Análise integrativa das principais zoonoses de ocorrência no Brasil. **Revista Valore**, v. 4, p. 302-309, 2019.

SCHMELLER, D. S.; COURCHAMP, F.; KILLEEN, G. Biodiversity loss, emerging pathogens and human health risks. **Biodiversity and Conservation**, v. 29, n., p. 3095-3102, 2020.

SILVA, A. V. B. A.; BRANDÃO, C. R. P.; VITÓRIA, N. S. Percepção ambiental acerca da tríplice epidemia (dengue-chikungunya-zika) e sua relação com os resíduos sólidos. **Semioses**, v. 13, n. 2, p. 13-27, 2019.

SOARES, J. A. S.; ALENCAR, L. D. de; CAVALCANTE, L. P. S. Impactos da urbanização desordenada na saúde pública: leptospirose e infraestrutura urbana. **Polêmica**, v. 13, n. 1, p. 1006-1020, 2014.

VIRGENS, A. C. *et al.* A poluição como impacto ambiental na saúde pública sob o olhar dos enfermeiros da atenção primária. **Atas de Saúde Ambiental-ASA**, v. 7, n. 1, p. 42, 2019.

ZANELLA, J. R. C. Zoonoses emergentes e reemergentes e sua importância para saúde e produção animal. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 51, n. 5, p. 510-519, 2016.

PARÂMETROS ASSOCIADOS AO PROCESSO DE BRANQUEAMENTO DE CORAIS NO BRASIL (REVISÃO DE LITERATURA)

PARAMETERS ASSOCIATED WITH THE CORAL BLEACHING PROCESS IN BRAZIL (LITERATURE REVIEW)

Camila Silva de Lavor^{1*}, Nicolas Cesar Costa Freitas da Silva¹, Saul Mota Bezerra²,
Mariana Almeida Brito², Nayra Thaislene Pereira Gomes³ e Larissa Zangiacomi Andrade⁴

¹ Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Curso de Ciências Biológicas, Petrolina/PE

² Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Curso de Medicina Veterinária, Petrolina/PE

³ Universidade Regional do Cariri (URCA), Curso de Ciências Biológicas, Crato/CE

⁴ Universidade Paulista (UNIP), Curso de Medicina Veterinária, São José dos Campos/SP

*E-mail para contato: camila.lavor@discente.univasf.edu.br

RESUMO – O fenômeno denominado Branqueamento de Corais pode ser observado nos mares brasileiros e também a nível mundial. A ocorrência, cada vez mais frequente, do mesmo demonstrou-se preocupante, uma vez que pode levar a morte de ambientes coralíneos que abrigam diversidades de organismos aquáticos, ocasionando um desequilíbrio ecológico marinho. O trabalho descrito apresenta uma revisão de literatura, baseada nos principais fatores ligados ao branqueamento de corais no Brasil, dando ênfase aos cinco parâmetros: temperatura, sedimentação, luminosidade, salinização e poluição mais ação antrópica. No Brasil, os ambientes marinhos ainda apresentam menor número de Unidades de Conservação (UC) asseguradas por lei em relação a ambientes terrestres, o que torna necessário e urgente a ampliação de meios que visem preservar os corais litorâneos ameaçados pelos pontos apresentados.

Palavras-chave: Mudanças ambientais, anomalias termais, conservação marinha, oceanografia.

ABSTRACT - The phenomenon called Coral Bleaching can be observed in Brazilian seas and also worldwide. The occurrence, more frequent, of the same proved to be worrying, since it can lead to the death of coral environments that shelter diversities of aquatic organisms, causing a marine ecological imbalance. The described work presents a literature review, based on the main factors linked to coral bleaching in Brazil, emphasizing the five parameters: temperature, sedimentation, luminosity, salinization and pollution plus anthropic action. In Brazil, marine environments still have a smaller number of Conservation Units (UC) ensured by law in relation to terrestrial environments, which makes it necessary and urgent to expand means aimed at preserving coastal corals threatened by the points presented.

Keywords: Environmental changes, thermal anomalies, marine conservation, oceanography.

1. INTRODUÇÃO

Apresentando, à primeira vista, serem formações rochosas, os recifes são compostos por animais marinhos coloniais denominados “corais”, cnidários pertencentes ao filo Anthozoa. A estruturação visualizada é resultado da concentração de seus esqueletos, e formam uma complexa teia de relações ecológicas entre uma gama de seres e ações

gradativas (CASTRO; ZILBERBERG, 2016). Além disso, algas dinoflageladas, conhecidas como zooxantelas, desempenham relação simbiótica com os corais, compartilhando uma considerável parcela de energia com seus hospedeiros. Essa associação de organismos é considerada altamente produtiva, diversa e complexa (VILLAÇA, 2009), por isso é estimada como a mais diversa do mundo. O Brasil concentra exclusivamente em seu território todas as espécies de corais presentes no Atlântico Sul. Todavia, comparada com outras regiões do mundo, possui uma diversidade relativamente menor, com 20 espécies de corais, sendo que grande parte delas é endêmica (CASTRO; ZILBERBERG, 2016).

Nas últimas décadas, o ecossistema coralíneo vem sendo degradado por fatores antropogênicos em escala local e global (BARROS, 2019). A poluição por resíduos sólidos e efluentes industriais e domésticos, o turismo desordenado, práticas de esportes náuticos (FERREIRA; MAIDA, 2006) e mergulho recreativo ou científico também podem gerar impacto negativo a esse ecossistema (BARROS, 2019). Não obstante, distúrbios ambientais nos parâmetros físico-químicos do ambiente marinho, a exemplo de variações globais ou locais de temperatura e salinidade, são processos que contribuem para o declínio do ecossistema coralíneo (HUGHES et al., 2018).

O branqueamento de corais ocorre como um fator de resposta a estas anomalias termais climáticas. Gerando, assim, estresse fisiológico e desencadeando na expulsão das zooxantelas simbióticas do animal, o qual expõe seu esqueleto branco. Nesse procedimento, o coral torna-se frágil e suscetível às doenças e infecções por parasitas, podendo debilitar estes construtores recifais (LUBIN et al., 2001).

A incidência e a severidade do fenômeno de branqueamento dos corais podem provocar mudanças substanciais na estrutura das comunidades do ecossistema recifal, tanto no que diz respeito à sua biodiversidade, reprodução, diminuição do crescimento linear e redução da taxa de calcificação do esqueleto dos corais e, conseqüentemente, da manutenção e do desenvolvimento da estrutura recifal (GOREAU; MACFARLANE, 1990; GLYNN 1993; WILKINSON et al., 1999; MICHALEK-WAGNER; WILLIS, 2001).

No Brasil, os primeiros registros de branqueamento de corais datam de 1993/1994 na costa adjacente ao Estado de São Paulo (MIGOTTO, 1997) e no recife de Viçosa, pertencente à região de Abrolhos (CASTRO; PIRES, 1999). Em 2010, o episódio de branqueamento em Maracaju foi mais intenso, resultando em mais de 80% das colônias branqueadas (SOUZA, 2012). Em 2014 iniciou-se o terceiro evento global de branqueamento de corais que é considerado o mais longo já registrado (HUGHES et al., 2017).

2. METODOLOGIA

O presente trabalho constitui-se de uma revisão bibliográfica, na qual identificou-se por meio de livros, artigos e revistas, com linguagem clara e de fácil entendimento, quais são os principais fatores que contribuem para o processo de branqueamento de corais no Brasil. Assim, foram consultadas as plataformas Google Acadêmico, SciELO e ResearchGate para o levantamento de dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento de dados, observou-se que os principais parâmetros que contribuem para ocorrência de branqueamento de corais no Brasil são: temperatura, sedimentação, luminosidade, salinidade e poluição, bem como a ação antrópica.

3.1. Temperatura

Os eventos de branqueamento de corais até então registrados no Brasil foram sempre menos intensos que em regiões como o Caribe e a Austrália (CORAL VIVO, 2016) e, diferentemente das elevadas taxas de mortalidade de corais nessas regiões, os corais brasileiros até agora sempre se recuperaram após os eventos de branqueamento (SABADINI, 2017). A variação de temperatura é diretamente proporcional à variação do branqueamento, o que ocorre da mesma forma quando relacionamos a salinidade com o branqueamento (BARROS, 2019). Em seu trabalho, Soares et al. (2019) apresenta valores elevados de TSM (temperatura da superfície do mar) responsáveis pelo branqueamento de corais que variam de 26,7 a 29,6 °C em mar aberto. Além desse fator, a subida do nível do mar pode também, indiretamente, interferir no sucesso reprodutivo dos recifes, pois a elevação na taxa de sedimentação e de nutrientes, e atenuação luminosa, causadas pela subida da maré e da erosão das áreas continentais, podem, potencialmente, inibir o crescimento recifal em várias regiões (HALLOCK; SCHLAGER 1986).

3.2. Sedimentação

Nas últimas décadas, o aumento da sedimentação terrígena na proximidade dos recifes costeiros de Abrolhos, por exemplo, indica que forças antropogênicas, como a dragagem, podem influenciar negativamente os recifes (SILVA et al., 2013). A redução da qualidade da água com o aumento da turbidez, que pode vir a ocasionar sedimentação e sombreamento, afeta de forma mais intensa os corais de regiões costeiras do Brasil (ZHANG et al., 2018). Desse modo, a elevada quantidade de sedimentos suspensos na água impede que a luz solar chegue até o ambiente coralíneo, impossibilitando que as zooxantelas realizem fotossíntese. Portanto, não só a atividade fotossintética, mas os sedimentos podem aumentar a respiração devido ao aumento da atividade dos pólipos, à crescente demanda de energia por rejeição ativa e à redução de sua capacidade de captura de alimentos (TUNALA et al., 2019).

3.3. Luminosidade

A exposição a luz solar forte também pode ser uma variável no desencadeamento desse processo de branqueamento. Muitos autores relacionaram o efeito combinado do aumento da temperatura da água do mar com o excesso de radiação solar como causa de eventos de branqueamento de corais (WINTER et al., 2016). Isto se dá pelo fato das

zooxantelas não conseguem realizar fotossíntese em ambientes densos, necessitando da irradiação da luz solar sob a água do mar. Corais construtores de recife, não calcificam de forma significativa no escuro, demonstrando a importância das algas simbiotas na condução do processo de calcificação em águas rasas e com luminosidade (ADEY, 2000).

3.4. Salinidade

No caso da salinidade, embora possa não ser tão relevante para os corais no mar aberto, em um ambiente mais fechado e reduzido, como na poça de maré, passa a ser relevante (BARROS, 2019). Exposição a valores de salinidade maiores que 25 acarretam a retração dos pólipos do coral e branqueamento do tecido, reduzindo também as taxas fotossintéticas (LIRMAN; MANZELLO, 2009).

Em um período de exposição, a 25, de duas a vinte e quatro horas, o tempo de recuperação da taxa fotossintética do coral é de 24 horas. O mesmo ocorre para valores de 45 em um mesmo período de tempo de exposição (LIRMAN; MANZELLO, 2009). Em seu trabalho, realizado em Fortaleza (CE), BARROS (2019), expõe que: “a salinidade teve influência na redução da taxa fotossintética do coral com posterior branqueamento, sendo dependente também do tempo de exposição aos valores de salinidade”.

3.5. Poluição e Ação Antrópica

Além dos agentes naturais, outros fatores também influenciam na saúde dos corais em um recife como, a poluição por microplásticos que pode aumentar o estresse presente e ampliar a suscetibilidade dos corais ao branqueamento e doenças (REICHERT et al., 2019). Os impactos provocados pelas ações antrópicas, tais como pesca, prática de esportes náuticos, mau uso do solo e poluição oceânica tem contribuído para degradação de recifes mundialmente. A sobrepesca, o crescimento desordenado de algas e a poluição diminuem a resistência dos corais aos eventos de branqueamento (ESCOBAR, 2016).

Um exemplo recente de susceptibilidade a desastres antrópicos é o vazamento de cinco mil toneladas de óleo no nordeste brasileiro, ocorrido no ano de 2019, considerado um dos maiores desastres ambientais do litoral brasileiro, o excesso destas substâncias na água pode causar diminuição da penetração de luz, o que afeta diretamente o crescimento e a saúde dos recifes de corais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ecossistema marinho é fundamental para equilíbrio da vida, contudo, sua conservação no Brasil ainda é inferior quando comparada a conservação de outros ecossistemas terrícolas. Somente uma parcela dos recifes de corais estão protegidos por meio de Unidades de Conservação garantidas por lei, bem como assegurados por

instituições que buscam preservar esses organismos do litoral brasileiro. Uma vez entendendo quais fatores ampliam o fenômeno de branqueamento dos corais é possível que algumas medidas sejam tomadas para apaziguar os efeitos sobre esses organismos, tais como: criação de mais UCs com fiscalização governamental e projetos de educação ambiental marinha.

5. REFERÊNCIAS

- ADEY, W. H. Coral reef ecosystems and human health: biodiversity counts!. **Ecosystem health**, v. 6, n. 4, p. 227-236, 2000. Doi: 10.1046/j.1526-0992.2000.006004227.
- BARROS, Y. N. **Mudanças Ambientais e Recifes Tropicais Urbanos: Branqueamento De Corais Resistentes, Algas Filamentosas E Sedimentos**. 2019. 55 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso de Oceanografia, Instituto de Ciências do Mar - Labomar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br>. Acesso em: 15 abr. 2021.
- CASTRO, C. B.; ZILBERBERG, C. Recifes brasileiros, sua importância e conservação. *In*: ZILBERBERG, C. et al. (Eds.). **Conhecendo os Recifes Brasileiros: Rede de Pesquisas Coral Vivo**, p. 17-26, 2016.
- CASTRO, C. B; PIRES, D. O. A bleaching event on a Brazilian coral reef. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 47, n. 1, p. 87-90, 1999.
- CORAL VIVO. **El Niño ameaça saúde dos corais da costa brasileira**, 2016. Disponível em: <<http://coralvivo.org.br/noticias/el-nino-ameaca-saude-dos-corais-da-costa-brasileira/>>. Acesso em: 18 Abr. 2021.
- DE OLIVEIRA SOARES, M. *et al.* Thermal stress and tropical reefs: mass coral bleaching in a stable temperature environment?. **Marine Biodiversity**, v. 49, n. 6, p. 2921-2929, 2019. Doi: 10.1007/s12526-019-00994-4.
- ESCOBAR, H. **Recifes em risco**. Estadão, Caravelas, 21 ago. 2016. Disponível em: Recifes em risco – Estadão (estadao.com.br). Acesso em: 15 abr. 2021.
- FERREIRA, B. P.; MAIDA, M. **Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil**. Brasília, DF: MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2006.
- GLYNN, P.W. Coral reef bleaching: ecological perspective. **Coral Reefs**, v. 12, n. 1 p. 1-17, 1993. Doi: 10.1007/BF00303779.
- GOREAU, T. J.; MACFARLANE, A. H. Reduced growth rate of *Montastrea annularis* following the 1987–1988 coral-bleaching event. **Coral Reefs**, v. 8, n. 4, p. 211-215, 1990. Doi: 10.1007/BF00265013.
- HALLOCK, P.; SCHLAGER, W. Nutrient excess and the demise of coral reefs and carbonate platforms. **Palaios**, v. 1, n. 4, p. 389-398, 1986.
- HUGHES, T. P. *et al.* Global warming and recurrent mass bleaching of corals. **Nature**, v. 543, n. 7645, p. 373-377, 2017. Doi: 10.1038/nature21707.

- HUGHES, T. P. *et al.* Spatial and temporal patterns of mass bleaching of corals in the Anthropocene. **Science**, v. 359, n. 6371, p. 80-83, 2018. Doi: 10.1126/science.aan8048
- LIRMAN, D.; MANZELLO, D. Patterns of resistance and resilience of the stress-tolerant coral *Siderastrea radians* (Pallas) to sub-optimal salinity and sediment burial. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 369, n. 1, p. 72-77, 2009.
- LUBIN, D. *et al.* Spectral signatures of coral reefs: features from space. **Remote sensing of environment**, v. 75, n. 1, p. 127-137, 2001.
- MICHALEK-WAGNER, K.; WILLIS, B. L. Impacts of bleaching on the soft coral *Lobophytum compactum*. I. Fecundity, fertilization and offspring viability. **Coral Reefs**, v. 19, n. 3, p. 231-239, 2001. Doi: 10.1007/s003380170003.
- REICHERT, J. *et al.* Impacts of microplastics on growth and health of hermatypic corals are species-specific. **Environmental Pollution**, v. 254, p. 113074, 2019. Doi: 10.1016/j.envpol.2019.113074.
- SABADINI, S. C. **Suscetibilidade dos recifes de Abrolhos aos eventos de branqueamento de corais**. 2017. 91 f. Dissertação (Mestrado em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais), Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br>. Acesso em: 17 abr. 2021.
- SILVA, A. S. *et al.* Sedimentation in the coastal reefs of Abrolhos over the last decades. **Continental Shelf Research**, v. 70, p. 159-167, 2013.
- SOUZA, I. M. M. **Avaliação da cobertura e monitoramento do branqueamento de corais nos recifes de Maracajaú/RN**. 2012. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Centro de Biotecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.
- TUNALA, L. P. *et al.* Stress factors in the photobiology of the reef coral *Siderastrea stellata*. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 519, p. 151188, 2019. Doi: 10.1016/j.jembe.2019.151188.
- VILLAÇA, R. C. Recifes Biológicos. *In*: PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. **Biologia Marinha**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, p. 399-420, 2009.
- WILKINSON, C. **Status of coral reefs of the world: 2000**. Australian Institute of Marine Science, 2000.
- WINTER, A. P. M. *et al.* Photosynthetic responses of corals *Mussismilia harttii* (Verrill, 1867) from turbid waters to changes in temperature and presence/absence of light. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 64, n. 3, p. 203-216, 2016. Doi: 10.1590/S1679-87592016080806403.
- ZHANG, R. *et al.* Occurrence, sources and transport of antibiotics in the surface water of coral reef regions in the South China Sea: potential risk to coral growth. **Environmental Pollution**, v. 232, p. 450-457, 2018. Doi: 10.1016/j.envpol.2017.09.064.

INSETOS E OUTROS ARTRÓPODES ASSOCIADOS À CADAVERES NO BRASIL- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

INSECTS AND OTHER ARTROPODES ASSOCIATED WITH DEAD BODIES IN BRAZIL- BIBLIOGRAPHIC REVIEW

Aline de Souza Santos^{1*} e Milaine Fernandes dos Santos¹

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Curso de Ciências Biológicas, Cáceres/MT
*E-mail para contato: alinesantos2901@hotmail.com

RESUMO – A Entomologia forense utiliza os insetos e outros artrópodes associados à cadáveres como indícios para a elucidação de crimes. Através dela é possível obter informações quanto a identidade das vítimas, causa da morte, informações sobre a movimentação do corpo ou manipulação por animais, uso de drogas e toxinas, agressão sexual, evidências de negligência e o intervalo pós-morte (IPM). As principais ordens e famílias de insetos que compõem o conjunto de artrópodes de interesse forense são: Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Acari. Assim, nosso objetivo foi investigar os insetos e outros artrópodes associados à cadáveres no Brasil entre 1940 à 2018. Este estudo se baseou em uma revisão de literatura, utilizando as bases de dados: Google acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e portal de periódicos – CAPES/MEC. Em cadáveres humanos foram encontradas 182 espécies de artrópodes e 23 morfotipos associados, e para os demais grupos de animais, foram contabilizadas 51 espécies de artrópodes e 23 morfotipos. Diptera e Coleoptera foram as ordens mais frequentes em todos os cadáveres analisados. Esperamos que esta revisão sirva como base de referência para novos estudos que envolvam a Entomologia Forense no Brasil.

Palavras-chave: Diptera, Coleoptera, investigação criminal.

ABSTRACT - Forensic Entomology uses insects and other arthropods associated to dead bodies as evidence for the elucidation of crimes. Through of Forensic Entomology it's possible get informations about dead bodies identity, cause of death, bodies manipulation, use of drugs, sexual assault, negligence and the postmortem interval (PMI). Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera and Acari are the most important orders of arthropods to forense studies. Here, we did a literature review about the insects and other arthropods associated with dead bodies in Brazil between 1940 to 2018. Google Scholar, Scientific Electronic Library Online (SciELO) and CAPES website were used as databases. We found in human bodies, 182 species of arthropods and 23 morphotypes associated. In the other groups of animals, was found 51 species and 23 morphotypes. Diptera and Coleoptera were the most frequent orders in all the dead bodies analyzed in this review. We hope that this bibliographic review can be used as reference basis for new studies involving Forensic Entomology in Brazil.

Keywords: Diptera, Coleoptera, criminal investigation.

1. INTRODUÇÃO

Apesar dos poucos estudos desenvolvidos nos últimos anos no Brasil, é sabido que a Entomologia Forense é extremamente relevante durante o processo de investigação criminal (SANTOS, 2018; BERMUDEZ; PACHAR,2010). Isso porque permite a obtenção de informações sobre a: Identidade do morto (por meio da análise do DNA, do sangue e tecidos

presentes no intestino do inseto); Causa da morte (por meio da análise da decomposição e a sucessão de insetos no cadáver o que difere para diferentes formas de morte como: afogamento, envenenamento, carbonização e etc); Movimentação do corpo ou manipulação por animais (existe diferença na atividade e diversidade de insetos necrófagos entre regiões); Uso de drogas e toxinas (os insetos podem utilizar os metabólitos químicos presentes nos cadáveres para seu próprio desenvolvimento); Agressão sexual prévia da morte (a presença de sêmen humano pode ser caracterizada pela ocorrência de larvas na região genital em cadáveres com estado avançado); Evidência de casos de negligência e determinar o intervalo pós-morte (IPM) (por meio da análise das características biológicas das espécies associadas aos cadáveres) (CHAVES, 2016).

Os cadáveres são colonizados por uma enorme quantidade de insetos. No entanto, nem todos despertam o interesse forense, pois o cadáver apesar de ser uma fonte rica, serve de alimento e abrigo para diversos outros artrópodes. De acordo com seu comportamento, a fauna associada aos cadáveres pode ser classificada em: necrófagos, parasitas, predadores, onívoros e acidentais (de não importância forense) (ROMANA et al., 2018; PINHEIRO, 2012). Os necrófagos são os que consomem o tecido do cadáver, acelerando a putrefação e a desintegração do corpo. Os parasitas e predadores são aqueles que necessitam de outro indivíduo para completar o seu desenvolvimento, sendo que os predadores se alimentam diretamente das formas adultas ou imaturas da fauna associada. Já os onívoros alimentam-se tanto do cadáver quanto da fauna presente nesse ambiente. E finalmente os acidentais são os organismos que usam o cadáver como extensão de seu habitat natural (PINHEIRO, 2012).

As principais ordens e famílias que compõem o conjunto de artrópodes de interesse forense são Diptera (Calliphoridae, Sarcophagidae e Muscidae), Coleoptera (Silphidae, Dermestidae, Cleridae, Histeridae e Scarabaeidae), Hymenoptera (vespas, abelhas e formigas), Lepidoptera (borboletas e mariposas) e Acari (ácaros) (ROMANA et al., 2018; COSTA; PAVOLAK; TOZZO, 2017). No Brasil, as moscas e os besouros são considerados os insetos de maior interesse nos estudos da entomologia Forense. As moscas (geralmente Calliphoridae) são os primeiros indivíduos a encontrarem o cadáver e representam a maior parte dos insetos que habitam carcaças. Já os besouros habitam a carcaça ao longo das fases de decomposição e são de extrema importância para estudos de sucessão entomológica (COSTA; PAVOLAK; TOZZO, 2017).

A ordem Diptera apresenta alta diversidade em regiões tropicais e grande atratividade das larvas e adultos por matéria orgânica em decomposição, o que influencia o comportamento e a dinâmica populacional. Os besouros (Coleoptera) são o segundo grupo de maior interesse forense, sendo encontrados nos cadáveres também em sua fase imatura (larvas) (CARVALHO; THYSSEN; LINHARES, 2000). A ordem Hymenoptera pode interagir com a carcaça atuando como necrófagos, oportunistas, predadores e parasitoides de pupários de Diptera. A ordem Lepidoptera alimenta-se dos fluídos da carcaça. E os ácaros são encontrados em todas as fases de decomposição, atuam como predadores de ovos e larvas, e podem estar no solo previamente ou chegar ao cadáver aderidos a insetos (COSTA; PAVOLAK; TOZZO, 2017). Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo realizar levantamento bibliográfico sobre as espécies de insetos e outros artrópodes de interesse na

Entomologia Forense no Brasil. Esperamos que essa revisão possa auxiliar no desenvolvimento de novas pesquisas com esse enfoque.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado por meio de uma revisão de literatura (artigos, livros, teses, dissertações, monografias e resumos expandidos) utilizando as seguintes bases de dados: Google acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e portal de periódicos – CAPES/MEC como meio de se obter informações sobre os principais grupos de insetos e outros artrópodes associados aos cadáveres no Brasil. Essa pesquisa não foi restrita a anos devido a falta de literatura disponível nas bases de dados. Dessa maneira, aqui apresentamos todo o material disponível sobre cadáveres humanos e animais associados, desde 1940 até 2018. As palavras-chave utilizadas para as buscas foram: entomologia forense, cadáver humano, post-mortem e investigação criminal. Para famílias, gêneros e espécies assinalados, mas não identificados nas literaturas consultadas, foi empregado o termo “não determinado” na apresentação dos resultados, com o intuito de não se perder citações de táxons.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 13 trabalhos sobre insetos e outros artrópodes associados a cadáveres. Destas referências, 10 foram publicados em idioma português e 3 em idioma espanhol. Verificou-se que estudos com esse enfoque utilizam frequentemente mamíferos como objeto de estudo. Aqui podemos citar quatro pesquisas desenvolvidas com *Rattus norvegicus* (Berkenhout) e *Mus musculus* (Linnaeus), quatro com *Sus scrofa* (Linnaeus); uma com *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus), bovinos e ave (frango); uma com *Canis lupus familiaris* (Linnaeus) e uma com peixe (sardinha). Destes trabalhos, três analisaram as espécies associadas à cadáveres humanos. Segundo Salazar (2006), os ratos são frequentemente utilizados como objeto de estudo na área porque as observações podem ser realizadas à curto prazo, já que as carcaças são pequenas. Além disso, distúrbios externos podem ser melhor controlados quando se utiliza ratos. Geralmente as espécies de importância forense são predadoras, parasitas, necrófagas e onívoras, enquanto as fitófagas são consideradas acidentais e de não importância na área criminal (MISE; ALMEIDA; MOURA, 2007).

Encontramos 182 espécies de insetos e artrópodes associadas a cadáveres humanos, e 23 não identificados. As ordens mais frequentes nos trabalhos foram Coleoptera e Diptera. Coleoptera foi representada por 86 espécies distribuídas entre 12 famílias, e Diptera foi representada por 69 espécies também distribuídas entre 12 famílias. As demais ordens encontradas Blattodea (3 espécies), Hymenoptera (14 espécies distribuídas em 4 famílias) Lepidoptera (5 espécies distribuídas em 2 famílias) e Thysanoptera (3 gêneros). Os ácaros foram representados por 11 espécies distribuídas entre 4 famílias.

De acordo com Bermudez e Pachar (2010), tanto adultos como larvas de moscas das famílias de Calliphoridae e Sarcophagidae representam a maior biomassa de artrópodes nas primeiras etapas de decomposição. Realizando estudo com cadáveres humanos em

ambientes distintos (urbano e selvagem), os autores verificaram em ambos os locais o domínio das duas famílias. Em ambiente urbano foram encontradas as espécies *Chysomia rufifacies* (Macquart) (Diptera: Calliphoridae), *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae), *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae), *Peckia* spp. (Diptera: Sarcophagidae) e *Ravinia* spp. (Diptera: Sarcophagidae), já em ambientes naturais, *Hemilucilia semidiaphana* (Rondani) (Diptera, Calliphoridae).

Cadáveres humanos expostos em ambientes pouco degradados apresentam entomofauna associada mais diversificada, entretanto, o valor que a maioria dessas espécies podem oferecer sobre o tempo de morte é menos óbvio, já que muitos são insetos que não aproveitam diretamente do recurso (BERMUDEZ; PACHAR, 2010). Cerigatto (2009) mostra que o tipo de morte também pode ser um fator determinante sobre o número de espécies de insetos que colonizam um corpo humano após a morte. Em seu trabalho, verificou que corpos provenientes de mortes por homicídio e/ou suicídio com pouca secreção (ex: sangue) a abundância e diversidade de insetos associados foi maior quando comparado com os corpos de morte natural ou homicídio com muita secreção. A diferença na diversidade de formigas associadas a cadáveres, atribuídas a condições ambientais distintas, também é relatada por Moretti et al. (2007). Em seu trabalho, a presença do gênero *Dolichoderus* sp. (Hymenoptera: Formicidae) (mais abundante no estudo), foi maior em ambiente preservado quando comparado a áreas urbanas. Entretanto, apesar de serem registradas do início ao fim do processo de decomposição (diferentemente das ordens Diptera e Coleoptera), Fonseca, Campos e Silva (2015), relatam que a presença e ação de muitas espécies de formigas em carcaças necessita de mais estudos no sentido de determinar qual o seu papel na decomposição e uso dos restos cadavéricos. De acordo com Moretti et al. (2007) as formigas desempenham um papel predatório sobre vespas e dípteros presentes nos cadáveres e não necessariamente uma predação do cadáver em si.

Formigas e vespas mostram pouca informação sobre o tempo de morte, mesmo apresentando hábito predatório. Entretanto esses insetos podem fornecer informações sobre o tipo de habitat onde o corpo foi abandonado. Além disso, a presença de certos coleópteros escaravelhos, como *Canthon mutabilis* (Lucas) (Coleoptera: Scarabaeidae) e *Xyleborus* spp. (Coleoptera: Curculionidae) também não permite estimar o IPM de forma direta, pois não se tratam de insetos necrófagos que dependem de um determinado estado de putrefação (BERMUDEZ; PACHAR, 2010).

A diversidade de insetos em cadáveres pode variar nas diferentes estações do ano. Estudo realizado com suínos (*S. scrofa*) mostra que a colonização por coleópteros foi mais lenta no inverno, seguida do outono, primavera e verão (MISE; ALMEIDA; MOURA, 2007). Além da influência de condições ambientais (como as estações do ano, temperatura e umidade, e o tipo de ambiente), restos enterrados também apresentam números menores de artrópodes associados, isso foi relatado em outro estudo com suínos, onde a barreira natural do solo e a presença de larvas de *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae), escaravelhos e adultos de *Omorgus* spp. (Coleoptera: Trogidae), impediram o acesso e colonização de outros insetos (DEMO, 2013).

Realizando uma busca de trabalhos para outros grupos de animais, foi encontrado em literaturas que utilizaram 6 tipos de mamíferos, 1 ave e 1 peixe, o total de 51 espécies

descritas (encontrando-se espécies similares e distintas das que habitam restos humanos) e 23 sem identificação, distribuídas em apenas 4 ordens: Coleoptera (com 26 famílias e uma – com gênero e espécie - sem identificação, 14 espécies descritas e 98 não identificados), Diptera (com 6 famílias, 20 espécies descritas e 3 não identificadas), Hymenoptera (com 1 família, 17 espécies descritas e 20 não identificadas) e Acari (com 1 família de 1 gênero e espécie não determinada). Para esses trabalhos não foram verificadas espécies de lepidópteros, blatídeos, ácaros ou traças, e mais de 17 famílias de coleópteros e 1 de ácaros (Acaridae) que não haviam sido descritos em trabalhos com cadáveres humanos foram contabilizados. No entanto, Mise, Almeida e Moura (2007), destacam que 13 dessas famílias não são consideradas de importância forense, como por exemplo: Cantharidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Curculionidae, Dryopidae, Elateridae, Lampyridae, Lathridiidae, Leiodidae, Phengodidae, Ptilidae e Ptilodactilidae.

A espécie *Chrysomia albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) foi a mais abundante nos estudos que analisaram corpos em decomposição. *C. albiceps* é considerada a espécie de mosca mais importante em estudos de IPM. *C. albiceps* também foi verificada em cadáveres de seres humanos, porcos, cães, ratos e coelhos (MAGAÑA et al., 2006; SALAZAR, 2006; CERIGATTO, 2009; SOUZA, 2009; DEMO, 2013; MARTINS et al., 2013). Nesta revisão de literatura verificamos que em todos os cadáveres analisados houve similaridade entre as famílias de insetos com maior abundância e riqueza (Diptera e Coleoptera). Calliphoridae, Muscidae, Sarcophagidae e Dermestidae foram as famílias de moscas e besouros mais ocorrentes em *R. norvegicus* e *O. cuniculus* (MAGAÑA et al., 2006). Em *S. scrofa*, as famílias de coleópteros Staphylinidae, Silphidae, Histeridae e Cleridae foram mais representativas. Enquanto que em humanos, moscas das famílias Calliphoridae e Sarcophagidae foram mais ocorrentes (BERMUDEZ; PACHAR, 2010).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da grande importância da entomologia forense, ainda existem poucos estudos sobre as espécies de insetos que ocorrem em cadáveres, principalmente sobre aquelas que são bioindicadores do tempo de morte em cadáveres humanos. Isso evidencia a necessidade do desenvolvimento de pesquisas e trabalhos voltados para essa área. Dessa maneira, esperamos que esta revisão bibliográfica possa ser utilizada como referência básica para o desenvolvimento de novos estudos sobre a diversidade de artrópodes associados a cadáveres, bem como, contribuir com o fortalecimento da Entomologia Forense no Brasil.

5. REFERÊNCIAS

BERMUDEZ B.; PACHAR, J. V. Artrópodes associados a cadáveres humanos en Ciudad de Panamá, Panamá. **Revista Colombiana de Entomología**, v. 36, p. 86-89, 2010.

CARVALHO, L. M. L.; THYSSEN, P. J.; LINHARES, A. X. A checklist of arthropods associates with pig carrion and human corpses in Southeastern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 95, p. 135-138, 2000.

CERIGATTO, W. **Análise faunística de dípteros necrófagos: ecologia e aplicação forense.** 2009. 61 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral e Aplicada) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2009.

CHAVES, B. O. **Fatores que interferem na estimativa do intervalo pós-morte ao utilizar a entomologia forense.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Biomedicina) - Centro Universitário de Brasília, Brasília-DF, p. 23. 2016.

COSTA, V. C.; PAVOLAK, P. H.; TOZZO, R. A. Coleópteros de interesse na entomologia forense no Brasil, com ênfase nas principais famílias. **Revista F@pciência**, v. 11, p. 35-43, 2017.

DEMO, C. **Tafonomia Forense: Estudo sobre a decomposição experimental e das alterações post-mortem no cerrado de Brasília.** 103 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal). Universidade de Brasília – UnB. 2013.

MAGAÑA, C. *et al.* Estudio preliminar de la fauna de insectos asociada a cadáveres en Maracay, Venezuela. **Entomotropica**, v. 21, p. 53-59, 2006.

MARTINS, G. *et al.* Estimativa do intervalo pós-morte em um canino (*Canis lupus familiaris* Linnaeus 1758) pela entomologia forense em Cabedelo-PB, Brasil: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 4, p. 1107-1110, 2013.

MISE, K. M.; ALMEIDA, L. M.; MOURA, M. O. Levantamento da fauna de Coleoptera que habita a carcaça de *Sus scrofa* L., em Curitiba, Paraná. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, n. 3, p. 358-368, 2007

PINHEIRO, D. S. *et al.* Variáveis na estimativa do intervalo pós-morte por métodos de entomologia forense. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, p. 1442-1458, 2012.

ROMANA, A. *et al.* A importância da entomologia forense nas investigações criminais. *In*: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012. Palmas-TO. **Anais...** Palmas-TO: 2012.

SALAZAR, J. L. Insectos de importancia Forense em Cadáveres de ratas, Carabobo - Venezuela. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica**, v. 23, n. 1, p. 33-38, 2006.

SANTANA, C. S.; BOAS, D. S. V. Entomologia forense: insetos auxiliando a lei. **Revista Ceciliana**, v. 4, p. 31-34, 2012.

SANTOS, A. E. As principais linhas da biologia forense e como auxiliam na resolução de crimes. **Revista Brasileira de Criminalística**, v. 7, p. 12-20, 2018.

SOUZA, A. S. B. **Calliphoridae (Diptera) associados a cadáver de porco doméstico *Sus scrofa* (L.) na cidade de Manaus, Amazonas, Brasil.** 2009. 66 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2009.

APRENDENDO SOBRE O SISTEMA ESQUELÉTICO COM JOGOS DIFERENCIADOS: JOGO DE TABULEIRO COM QUEBRA-CABEÇA DO CRÂNIO

LEARNING ABOUT THE SKELETAL SYSTEM WITH DIFFERENTIATED GAMES: BOARD GAME WITH SKULL PUZZLE

Carlos Henrique Costa Reverte¹, Karen Danielle Pinheiro¹ e Diones Krinski¹

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Curso de Ciências Biológicas, Tangará da Serra/MT
*E-mail para contato: carlos.reverte@unemat.br

RESUMO – *Os materiais didáticos são ferramentas essenciais para os processos de ensino e aprendizagem, e o jogo pedagógico se caracteriza como uma importante alternativa para auxiliar na construção do conhecimento dos estudantes. Assim, a proposta desenvolvida para este trabalho teve como objetivos criar e confeccionar um jogo didático que auxilie na compreensão e aprendizagem do conteúdo sobre o sistema esquelético, especificamente sobre a estrutura e função crânio dos vertebrados para aulas de Ciências e Biologia do Ensino Básico. O protótipo do jogo foi elaborado como atividade da disciplina de Instrumentação para o ensino de Ciências e Biologia, do curso de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário Professor Eugênio Carlos Stieler, Tangará da Serra. Durante a confecção foram utilizados materiais simples e de fácil acesso como papel, lápis, tesoura, etc., para poder ser utilizado como um facilitador de aprendizado em qualquer escola. E neste trabalho, apresentamos o resultado final desse jogo pedagógico que chamamos de Quebra-Cabeça do Crânio.*

Palavras-chave: Jogo pedagógico, aprendizagem significativa, ensino de Ciências e Biologia.

ABSTRACT - *Teaching materials they are essential tools for the teaching and learning processes, and the pedagogical game is characterized as an important alternative to assist in the construction of students' knowledge. Thus, the proposal developed for this work aimed to create and make a didactic game that helps in the understanding and learning of the content about the skeletal system, specifically about the skull structure and function of vertebrates for Science and Biology classes in Basic Education. The prototype of the game was developed as an activity of the discipline of Instrumentation for the teaching of Sciences and Biology, of the Biological Sciences course, State University of Mato Grosso (UNEMAT), Professor Eugênio Carlos Stieler University Campus, Tangará da Serra. During the making, simple and easily accessible materials were used, such as paper, pencil, scissors, etc., so that it could be used as a learning facilitator in any school. And in this work, we present the final result of this pedagogical game that we call of Skull Puzzle.*

Keywords: Pedagogical game, meaningful learning, Science and Biology teaching.

1. INTRODUÇÃO

Os vertebrados, para Andrade Filho e Pereira (2015), são os animais que possuem espinha dorsal e crânio. O esqueleto possui a função de dar forma ao corpo do vertebrado, sustentar seu peso e ainda, juntamente com os músculos, ser capaz de produzir movimento e proteger as partes moles (nervos, vísceras, vasos sanguíneos, etc), e por ser rígido, partes do esqueleto são capazes de ser melhores preservados no processo de fossilização, de

modo que a história da evolução dos vertebrados pode ser contada por meio de seu esqueleto (KARDONG, 2001). Entre todas as partes do esqueleto dos vertebrados, o crânio é uma das mais importantes, sendo formado por regiões diferenciadas, cada qual surgindo de uma fonte filogenética separada. A região mais primitiva é o esplanocrânio (crânio visceral), que surgiu primeiramente para sustentar as fendas faríngeas nos protocordados (POUGH et al., 2003). A segunda, o condrocrânio, fica embaixo e sustenta o cérebro, sendo formado pelo osso endocondral ou cartilagem, ou ambos. A terceira região, o dermatocrânio, é uma contribuição que forma, nos vertebrados posteriores, a maior parte do envoltório craniano mais externo. Como sugere o nome, o dermatocrânio é composto por ossos dérmicos (KARDONG, 2001).

Além desses componentes formais, aplicam-se dois termos gerais às partes do crânio, a caixa craniana e o neurocrânio. Para Torrey (1978), o crânio dos vertebrados corresponde à estrutura mais amplamente estudada e documentada sob o ponto de vista morfo genético. Por conta disso despertou-se grande interesse nos pesquisadores nas últimas décadas, visto que essa estrutura, por se tratar de uma parte protetora dos órgãos sensoriais, e estuda-la tanto assim só é possível devido sua função, que devida a pouca flexibilidade para mudanças evolutivas tornando essa porção do esqueleto bastante conservadora e consequentemente de grande importância para análises filogenéticas (MAIOLINO; VALENTE; 2009), o que ajuda a Ciência a tentar achar a resposta de onde a humanidade veio e qual o ancestral comum que liga os seres vivos em uma grande cadeia evolutiva. Diante disso, os jogos didáticos vêm para favorecer e propor uma melhoria no ensino (CAMPOS et al., 2003). E pensando nisso é que decidimos desenvolver um jogo dinâmico de uma forma didática e intuitiva para o ensino do sistema esquelético com ênfase no crânio, para ser utilizado em aulas do Ensino Básico de forma interativa e divertida.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado no segundo semestre de 2020 durante a disciplina de Instrumentação para o ensino de Ciências e Biologia, do curso de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário Professor Eugênio Carlos Stieler, Tangará da Serra. O desenvolvimento desta atividade teve como intuito criar um jogo pedagógico com informações sobre o Crânio dos vertebrados, mas que pode ser adaptado para outras partes e até outros conteúdos de Ciências e Biologia. O modelo de crânio utilizado para este jogo pedagógico foi o humano. A estrutura craniana humana é formada por 22 ossos, sendo oito deles da caixa craniana e 14 da face, porém, se for contado os três ossículos das orelhas o número de ossos que compõe o crânio passa a ser de 28 ossos, pois apesar de não compor o crânio ele está contido nele. Essa parte do esqueleto foi escolhida como modelo, visto que está mais próximo da realidade dos estudantes e isso pode proporcionar uma aprendizagem mais significativa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a confecção foram utilizados materiais simples e de fácil aquisição, como folha sulfite, lápis de cor, tesoura, dados e cliques coloridos (Figura 1). Para iniciar o desenvolvimento do Jogo: tabuleiro com quebra-cabeça do crânio sugerimos dividir a realização em 3 partes, onde o aluno deverá montar o próprio jogo, como será descrito a seguir.

Figura 1 – Materiais utilizados para confecção do Jogo Quebra-Cabeça do crânio



Fonte: os autores.

3.1. Parte 1: coleta de informações

Sugerimos que antes mesmo do professor explicar qualquer conteúdo, que o mesmo solicite que cada aluno pesquise e anote uma curiosidade sobre o tema “vertebrados, esqueleto e crânio” em um papel a parte. Depois disso, o professor explicará brevemente o conteúdo e, na sala de aula colocando os alunos dispostos com suas carteiras formando um círculo, ou em um ambiente aberto, os alunos deverão compartilhar com toda a turma as curiosidades pesquisadas por cada um e o professor irá mediar esta roda de conhecimento. Depois o professor recolherá essas anotações com as curiosidades de cada aluno e confeccionará fichas, que posteriormente servirão como perguntas/*quiz* para os alunos responderem durante o jogo quando este estiver pronto (Figura 2). Não é necessário que o professor use todas as curiosidades, podendo escolher aquelas que despertem maior interesse nos alunos, além de também poder inserir algumas perguntas do conteúdo ministrado pelo professor em sala de aula. O professor também deve confeccionar algumas fichas “bomba” para o jogo, que fará parte do tabuleiro, e quando o aluno cair nesta casa perderá uma ou mais peças do Quebra-Cabeça do Crânio.

Figura 2 – Modelo de cartas para utilização no jogo do Quebra-Cabeça do Crânio dos vertebrados.

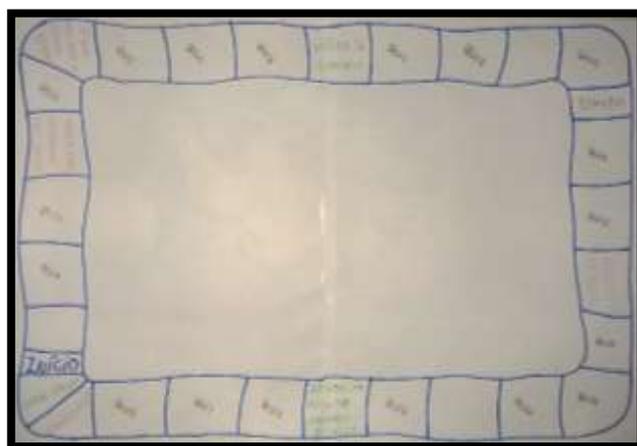


Fonte: os autores.

3.2 Parte 2: fazendo o jogo

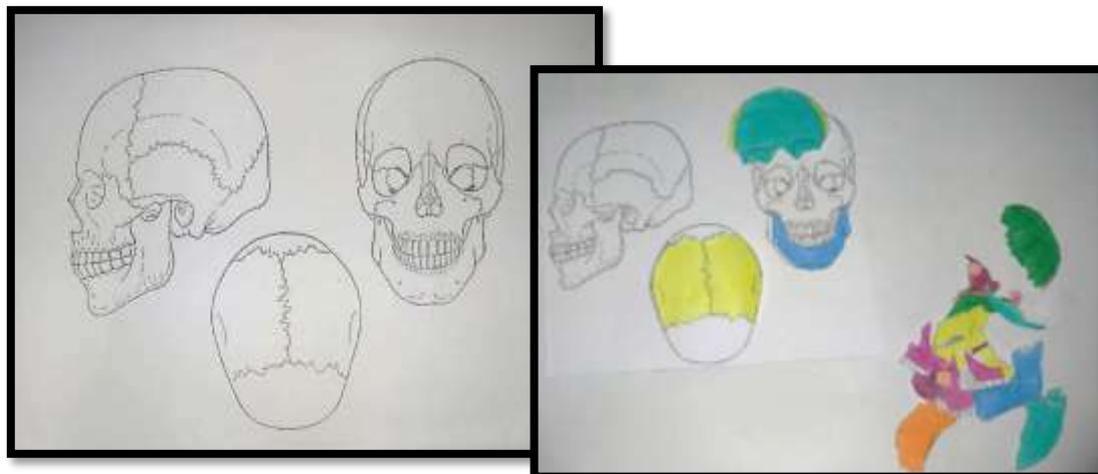
Após os estudos e a roda de conhecimento, o professor deverá levar para a sala de aula um modelo de tabuleiro, e também os materiais para a confecção do jogo pelos alunos (Figura 3). Esse tabuleiro pode ser feito em folhas sulfite, cartolina, etc. A atividade deve ser realizada em grupos onde os alunos vão desenhar os seus tabuleiros. O professor também deverá levar para sala um modelo de crânio impresso, onde os alunos deverão pintar com diferentes cores cada parte do crânio, e depois recortá-las para durante o jogo, montá-las como um quebra-cabeça (Figura 4).

Figura 3 – Modelo do tabuleiro do jogo.



Fonte: os autores.

Figura 4 – Crânio impresso pra ser colorido e recortado pelos estudantes, para utilizarem no quebra-cabeça.

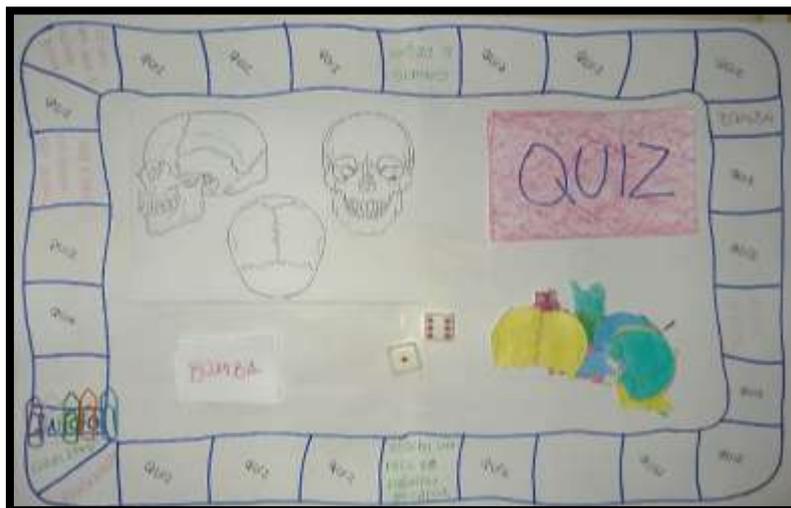


Fonte: os autores.

3.3. Parte 3: hora de jogar!

Após feito as fichas do *quiz*, o professor deve entregar a mesma quantidade de fichas para cada grupo contendo as mesmas perguntas, os peões (que são os cliques coloridos, com cada cor representando um jogador) e o tabuleiro para os estudantes começarem a jogar. Com o tabuleiro montado, cada jogador escolhe seu peão e pega um crânio em branco. Depois cada grupo receberá dois dados. Um dos integrantes de cada grupo será o moderador, responsável por fazer as perguntas aos demais integrantes e verificar se a resposta está certa, ou seja, será o comandante do jogo, e os demais jogadores irão jogar os dados, começando a jogar aquele que tirar o maior número nos dados. O número tirado nos dados corresponderá a quantidade de casas do tabuleiro que o jogador irá andar, e na casa parada irá conter uma ação (ou não se a casa estiver em branco). Quando o peão parar no *quiz*, o jogador irá pegar uma ficha, onde o estudante moderador do jogo vai ler a pergunta, o jogador responde e se acertar ganha uma parte do crânio, se errar não ganha, e nas demais casas, deverá ser feito o que pede a ação, como: ganhe uma peça do próximo jogador, fique uma rodada sem jogar, bomba, etc. O jogo acaba quando o primeiro jogador completar seu crânio.

Figura 5 – Modelo do tabuleiro com todas as partes do jogo construído para ser jogado pelos estudantes.



Fonte: os autores.

Ao elaborar um o jogo pedagógico como este, possibilita ao aluno uma aprendizagem mais significativa e prazerosa, visto que quando inserida uma nova ferramenta que os próprios alunos ajudam a confeccionar, desperta o interesse de todos os envolvidos, fazendo com que se aprenda de uma forma divertida e inovadora. Além disso, a literatura sobre jogos didáticos tem mostrado a importância destas estratégias, pois evidenciam o aumento e a diversidade de suas aplicações em áreas como as do ensino e aprendizagem escolar, planejamento em currículo, sistemas de avaliação e pesquisa educacional, o que reforça a sua utilização em escolas e universidades (CAMPOS et al., 2003)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de jogos didáticos no processo de ensino traz inúmeros benefícios para o desenvolvimento acadêmico dos estudantes, além de trabalhar o desenvolvimento psicocognitivo, as relações interpessoais com professores e demais alunos, além de ajudar na aquisição de novas posturas e ações dentro da sua comunidade/sociedade, além de também ser uma possível ferramenta facilitadora de ensino, pois é uma estratégia que tira os estudantes da rotina de aulas “expositivas tradicionais”. Nesse sentido, os jogos didáticos são um diferencial nas aulas, principalmente no Ensino Básico, por associar aprendizado (pautado na construção do conhecimento) e diversão.

5. REFERÊNCIAS

ANDRADE FILHO, E; L.; PEREIRA, F. C. F. **Anatomia Geral**. 1. ed. Sobral: Inta, 2015.

CAMPOS, L. M. L. *et al.* A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, v. 47, p. 47-60, 2003.

KARDONG, K. V. **Vertebrates—Comparative Anatomy, Function, Evolution**. 3rd ed. Dubuque, IA: Wm. C. Brown. 2001.

MAIOLINO, C. V. **Desenvolvimento inicial do crânio-mandíbula de *Rhamdia quelen* (Siluriformes: Heptapteridae)**. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, p. 40, 2009.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; MCFARLAND, W. N. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 2003.

TORREY, T. **Morfologénesis de los vertebrados**. Mexico, D.F.: Limusa, 576p, 1978.

USO DE NOVAS FERRAMENTAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: O JOGO QUEBRA-CABEÇA CELULAR

USE OF NEW TEACHING TOOLS FOR TEACHING SCIENCES AND BIOLOGY: THE CELLULAR PUZZLE GAME

Karen Danielle Pinheiro¹, Carlos Henrique Costa Reverte¹ e Diones Krinski¹

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Curso de Ciências Biológicas, Tangará da Serra/MT
*E-mail para contato: karen.pinheiro@unemat.br

RESUMO –Atualmente o ensino de Ciências e Biologia têm necessitando cada vez mais de inovações educacionais, principalmente para despertar o interesse dos alunos e assim ajudar na aquisição dos conteúdos e com isso fazer com que os estudantes obtenham um aprendizado mais prazeroso e significativo. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi de elaborar um quebra-cabeça celular para ser utilizado como ferramenta facilitadora do ensino da célula. Para este projeto foram utilizados diversos materiais de fácil acesso propiciando sua confecção tanto por alunos quanto por professores. Como resultado, um modelo de célula foi criado para ser utilizado como um quebra-cabeça diferenciado que pode ser utilizado para deixar as aulas de Ciências e Biologia mais divertidas e diferentes das aulas tradicionais.

Palavras-chave: Ferramentas educacionais, inovação para o ensino, aprendizagem significativa.

ABSTRACT - Currently teaching Science and Biology needs more and more in educational innovations, mainly to arouse the interest of students and thus help in the contents acquisition and with that make the students obtain a more pleasurable and meaningful learning. In this sense, the objective of this work was to elaborate a Cellular Puzzle to be used as a tool to facilitate cell teaching. For this project, easy-access materials were used, providing both students and teachers their preparation. As a result, a cell model was created to be used as a different puzzle that can be used to make Science and Biology classes more fun and different from traditional classes.

Keywords: Educational tools, innovation for teaching, meaningful learning.

1. INTRODUÇÃO

Sabemos que hoje, ensinar vai muito além de repassar um conteúdo, e que o processo de ensino-aprendizagem leva em consideração a formação do aluno de forma integral para seu convívio em sociedade, a fim de que possa mudar a mesma por meio da educação (SILVA; DELGADO, 2018). Considerando isso, e quando falamos do ensino de Ciências e Biologia nas escolas, estamos falando de um conjunto de práticas exercidas com a natureza e muitas vezes utilizando de experimentos para ensinar um conteúdo. Então estas disciplinas devem ser ministradas através de aulas atraentes e que envolvam os estudantes, como a utilização de jogos didáticos, pois estes ajudam a reforçar o conhecimento teórico repassado em sala de aula, além do que, por meio do lúdico, muitas vezes os alunos conseguem fixar melhor o conteúdo, já que o mesmo se sentirá mais interessado na aula.

Autores já tem relatado há várias décadas que “o bom professor nem sempre é aquele que apenas dá sua aula, mas sim aquele que constrói a aula com o aluno” (RANGEL, 1994, p.10). Pensando nessa citação, muitos professores têm repensado suas estratégias para certos conteúdos de suas aulas. Entre eles está a construção de jogos, onde os alunos, juntamente com o professor, constroem a aula juntos, e o professor é o mediador dos saberes ajudando seus alunos no aprendizado e reforçando assim uma metodologia ativa, onde o erro faz parte da aprendizagem e as ideias dos alunos são válidas. Nesse sentido, e pensando em criar uma estratégia que ajude os professores e estudantes nas aulas de Ciências e Biologia, é que esse trabalho foi pensando, tendo como foco o ensino diferenciado sobre a célula. A célula é a matéria viva de menor proporção que existe, possuindo capacidade de autoduplicação independente, além de ser considerada a unidade funcional e estrutural dos seres vivos, podendo ser dividida em dois tipos básicos: as células procariontes e as eucariontes. Assim, conhecer suas estruturas e saber diferenciá-las é fundamental para compreender o todo das formas de vidas (GANEO, et. al, 2019). Considerando isso, e pensando em responder a indagação de como ensinar estruturas básicas de células animais e vegetais para alunos do Ensino Fundamental, de forma significativa e não mecânica, é que este trabalho foi desenvolvido. Como estratégia criou-se o jogo “Quebra-cabeça Celular” que tem como objetivo ensinar de forma criativa e interessante aos estudantes, os conteúdos básicos sobre as células, suas estruturas e funções.

2. METODOLOGIA

Para esse projeto de jogo em forma de quebra-cabeça diferenciado, diversos materiais de fácil aquisição em escolas e papelerias foram utilizados, tais como: bolas de isopor grande e pequena; tinta guache, massinha de modelar; cola, papelão e tesoura (Figura 1). Para iniciar o desenvolvimento do jogo Quebra-cabeça Celular sugerimos dividir a realização em 3 partes, onde o aluno irá montar o próprio jogo, como descrito a seguir:

Figura 1 – Materiais utilizados para confecção do Jogo Quebra-Cabeça Celular

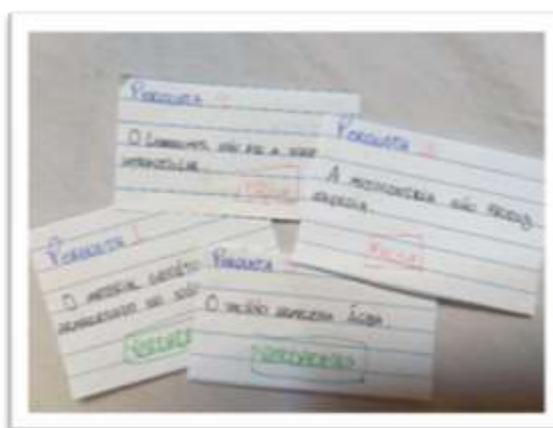


Fonte: os autores.

2.1 Parte 1: coleta de informações

Sugere-se que antes mesmo do professor explicar qualquer conteúdo, que o mesmo solicite que cada aluno pesquise e anote uma curiosidade sobre o tema “células” em um papel à parte. Depois disso, o professor explicará brevemente o conteúdo e, na sala de aula colocando os alunos dispostos com suas carteiras formando um círculo, ou em um ambiente aberto, os alunos deverão compartilhar com toda a turma as curiosidades pesquisadas por cada um e o professor irá mediar esta roda de conhecimento. Depois, o professor recolherá essas anotações com as curiosidades de cada aluno e confeccionará fichas, que posteriormente servirão como perguntas de verdadeiro ou falso, para os alunos responderem (Figura 2). Não é necessário que o professor use todas as curiosidades, podendo usar aquelas que despertam maior interesse nos alunos, além de usar algumas perguntas do conteúdo ministrado pelo professor em sala de aula.

Figura 2 – Exemplo de cartas de perguntas do Jogo Quebra-Cabeça Celular



Fonte: os autores.

2.2 Parte 2: construção do jogo

Depois de realizar estudos e a roda de conhecimento, o professor deverá levar para a sala de aula dois modelos de células, animal e vegetal, já prontos para mostrar aos alunos (Figura 3).

Figura 3 – Modelos de células vegetal e animal construídos pelo professor.



Fonte: os autores.

Além dos modelos prontos, também deve-se levar os materiais para a confecção de modelos similares pelos alunos. Após organizar os alunos, sugere-se que o professor forme

grupos com cerca de 5 alunos (podendo ter mais ou menos integrantes, dependendo do número de alunos em sala). Cada grupo irá escolher o modelo de célula que mais gostar, e do seu próprio jeito irá modelar cada organela da célula escolhida (mitocôndrias, complexo de golgi, núcleo, etc.). O importante neste momento, não é que o aluno modele perfeitamente às organelas com a massinha, mas que ele entenda e conheça a organela que está fazendo e a função dela. As organelas não deverão ser fixadas na célula, devem ser montadas separadas (Figura 4).

Figura 4 – Exemplo de célula e organelas para os alunos confeccionarem e das placas de verdadeiro e falso que também serão utilizadas pelos alunos.



Fonte: os autores.

Para que isso ocorra, professor e alunos farão juntos as organelas. Mas como? O professor irá falar, por exemplo: agora iremos fazer a mitocôndria, ela produz a energia da célula. Os alunos poderão complementar a explicação da professora, com as curiosidades que trouxeram ou com o próprio conteúdo ministrado em aula, e assim vai acontecendo com cada organela. É importante ressaltar que todos modelem as estruturas, por mais que no final não se use todas as organelas na célula finalizada. Também será necessária a confecção de uma plaquinha de verdadeiro e falso, de um lado verdadeiro e do outro falso, para na hora do jogo o grupo responder as questões que a professora irá fazer.

2.3 Parte 3: hora de jogar!

Após confeccionadas as fichas, as placas, e as partes das células, e com o jogo Quebra-Cabeça Celular pronto, é hora de jogar (Figura 5). Para melhor interação na sala de aula, o professor pode arrastar todas as carteiras em formato de círculo, e os alunos deverão se sentar no chão.

As partes celulares de cada grupo ficarão em mesas dispostas na frente da sala, próximo ao professor, para que não haja trapaça na hora dos grupos colarem as organelas. Com todos os alunos sentados em seus grupos, é hora de começar. O professor pegará as fichas e fará perguntas de verdadeiro ou falso aos alunos, que responderão levantando a plaquinha de verdadeiro ou falso, e os grupos que acertarem a respostas poderão colar uma organela em sua célula.

O primeiro grupo a colar todas as organelas ganhará o jogo. Será interessante dar mais do que uma nota como prêmio aos ganhadores, para que se sintam motivados. Uma ideia é dar uma bala ou doce para cada resposta que o grupo acertar.

Figura 5 – Modelos do jogo Quebra-cabeça Celular do professor e dos alunos prontos, com as fichas e placas de verdadeiro e falso.



Fonte: os autores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para Avanço e Lima (2020) os jogos didáticos são o conjunto de atividades que são desenvolvidos nas instituições educacionais que têm por finalidade transmitir o conteúdo curricular por meio do lúdico. E isto pode ser observado no jogo aqui apresentado. Segundo Cotonhoto, Rossetti e Missawa (2019), alguns jogos didáticos possuem a finalidade de auxiliar o aluno no momento da aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento do conhecimento linguístico e do raciocínio matemático lógico.

Outros jogos também auxiliam no desenvolvimento social, afetivo e físico-motor. Com isso, em diversos espaços, os jogos contribuem para o autoconhecimento do aluno, já que o lúdico proporciona a vivência de situações problema que lhes permite desenvolver atividades mentais e físicas que favorecem o convívio social e estimula as reações e relações afetivas, sociais, morais, cognitivas, linguísticas e culturais. Além disso, quando o professor utiliza jogos como o proposto neste trabalho com o Quebra-cabeça Celular,

[...] incentiva o interesse por pesquisas, pelo desenvolvimento de trabalhos em grupo, pela busca por respostas por meio do lúdico, o aluno estará aprendendo de uma forma prazerosa a atividade proposta e, conseqüentemente, ao assimilar esses novos conceitos terá uma aprendizagem significativa (COTONHOTO; ROSSETTI; MISSAWA, 2019);

No entanto, neste cenário de desenvolvimento de jogos, o professor deve tomar muito cuidado no planejamento e na execução desse material, para que o mesmo não se torne um momento obrigatório, visto que isso tiraria todo o prazer de aprender do aluno e

o significado da aprendizagem, ou ainda utilizar os jogos sem um objetivo concreto, pois se tornaria somente um momento de recreação, e fugiria do objetivo didático. Assim, a elaboração desse modelo do Jogo Quebra-Cabeça Celular pode possibilitar um aumento significativo no rendimento do aprendizado dos alunos, pois usando uma nova ferramenta didática pode-se despertar o interesse dos envolvidos na atividade e fazer com que se aprenda de uma forma divertida, inovadora e significativa, como já preconizado por Ausubel (1982).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação de jogos didáticos para suma utilização, como o criado e apresentado neste trabalho, faz com que os alunos aprendam mais e também amadureçam os conceitos relacionados ao tema em estudo, pois assim o estudante se torna o sujeito ativo no decorrer do processo de construção de conhecimento. Com isso, a criação de jogos didáticos pode ser uma ótima ferramenta facilitadora do aprendizado, proporcionando o desenvolvimento de aulas mais dinâmicas e que fluam melhor, pois é uma prática que faz o aluno buscar algo além do que o âmbito mecânico escolar normalmente utiliza no cotidiano estudantil. Nesse sentido, sugerimos com esse exemplo, fazer com que outros professores fiquem motivados a criar estratégias similares para suas aulas de Ciências e Biologia.

5. REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. **A Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo, Moraes, 1982.
- AVANÇO, L. D.; LIMA, J. M. Diversidade de discursos sobre jogo e educação: delineamento de um quadro contemporâneo de tendências. **Educação e Pesquisa**, v. 46, 2020.
- COTONHOTO, L. A.; ROSSETTI, C. B.; MISSAWA, D. D. A. A importância do jogo e da brincadeira na prática pedagógica. **Construção Psicopedagógica**, v. 27, n. 28, p. 37-47, 2019.
- GANEO, A. L. *et al.* **Células: uma breve revisão sobre a diversidade, características, organização, estruturas e funções celulares**. Unisanta BioScience, 2019.
- RANGEL, M. **Representações e reflexões sobre o bom professor**. In: Representações e reflexões sobre o bom professor. Petrópolis: RJ: Vozes, 1994.
- SILVA, E. A. DELGADO, O. C. O processo de ensino-aprendizagem e a prática docente: reflexões. **Espaço Acadêmico**, v. 8, n. 2, 2018. (ISSN 2178-3829).

A UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS PARA O ENSINO DE SUSTENTABILIDADE E DESTINO FINAL DO LIXO URBANO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

CONCEPTUAL MAPS USE FOR TEACHING OF SUSTAINABILITY AND FINAL DESTINATION OF URBAN WASTE IN BASIC EDUCATION

Carlos Henrique Costa Reverte^{1*}, Karolayne Balbino de Macedo¹ e Diones Krinski¹

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Curso de Ciências Biológicas, Tangará da Serra/MT

*E-mail para contato: carlos.reverte@unemat.br

157

RESUMO – *Este trabalho visa apresentar procedimentos didáticos alternativos para o ensino de temas relacionados à sustentabilidade e à destinação final do lixo urbano, por meio da utilização de mapas conceituais, a fim de materializar questões abstratas de conscientização para estudantes da Educação Básica sobre práticas de desenvolvimento sustentável no cotidiano. Os mapas conceituais são esquemas representativos de conceitos que se utilizam termos interligados entre si, o que permite auxiliá-los na produção de uma sequência lógica de aprendizagem. Em termos metodológicos, a revisão de literatura foi seguida da seleção do corpus de análise de conteúdo, através de livros didáticos do ensino fundamental e médio com recorte específico nos temas de sustentabilidade e logística de resíduos sólidos, em seguida, elaborou-se um mapa conceitual dos temas pelo aplicativo Canva, um aplicativo gratuito que pode ser acessado online através do navegador. Como resultado da proposta didática, a criação do mapa conceitual resultou em um mapa de simples compreensão que servirá como ferramenta facilitadora para o ensino em sala de aula.*

Palavras-chave: Ensino, Educação ambiental, Ensino-aprendizagem, Ciências.

ABSTRACT - *This paper aims to present alternative didactic procedures for teaching topics related to sustainability and the final destination of urban waste, through the use of concept maps, in order to materialize abstract issues of awareness for students of Basic Education on sustainable development practices in everyday life. Concept maps are representative schemes of concepts that use interconnected terms, which allows them to assist in the production of a logical learning sequence. In methodological terms, the literature review was followed by the selection of the corpus for content analysis, through elementary and high school textbooks with specific clipping on the themes of sustainability and solid waste logistics, then a concept map of the themes was elaborated using Canva, a free application that can be accessed online through the browser. As a result of the didactic proposal, the creation of the concept map resulted in a map of simple understanding that will serve as a facilitating tool for classroom teaching.*

Keywords: Teaching, Environmental education, Teaching-learning, Sciences.

1. INTRODUÇÃO

Com o passar do tempo, o ensino em todos os seus níveis, tem disponibilizado e melhorado diferentes formas e estratégias para fixação dos conteúdos em sala de aula, na qual diferentes situações aparecem para ser usadas na prática, tendo o enfoque na visão de aprendizagem significativa. Essa aprendizagem é uma ferramenta em constante mudança, na qual uma informação pode se relacionar de uma forma mais profunda para o estudante

(MOREIRA, 1995). Dessa maneira, os métodos de aprendizado são submetidos a diferentes enfoques didáticos inovadores, ou seja, com a utilização de aspectos mais importantes para o aprendizado, tais como o uso de conceitos, imagens e símbolos significativos ao aluno e que propiciam melhor entendimento dos conteúdos. Entre essas estratégias que facilitam a aprendizagem significativa está uma metodologia criada pelo pesquisador Novak em 1977, que vem atuando como uma ferramenta incentivadora para o aprendizado dentro da sala de aula, denominado de Mapas Conceituais (NOVAK; GOWIN, 1984).

O mapa conceitual é um tipo de diagrama que mostra as relações conceituais utilizando-se de simples palavras para representá-las (MOREIRA, 1999). Sendo assim, a elaboração de mapas conceituais se mostra como uma técnica maleável, podendo ser usada em diversas ocasiões de aprendizagem em diversas áreas do conhecimento, como na área de Ciências da Natureza, por exemplo. É possível traçar-se um mapa conceitual para uma única aula, para uma unidade de estudo, para um curso ou, até mesmo, para um programa educacional completo (MOREIRA, 2005). Nesse sentido, considerar o estudo da sustentabilidade e o destino final do lixo é de grande relevância, principalmente no Ensino Básico, principalmente para desenvolver nos alunos uma maior consciência quanto à necessidade da redução de resíduos através de seus hábitos cotidianos, bem como, saber como dar ao lixo reciclável e orgânico um destino adequado e para contribuir na preservação do ambiente (VELLOSO; VALADARES; SANTOS, 1998).

Considerando que a educação ambiental é um dos conteúdos que se encontra atrelada às atividades diárias da docência em Ciências, pois ela contribui na formação de indivíduos críticos e conscientes (AUSUBEL, 1978), é que esse trabalho foi pensado. Dessa forma, tivemos como objetivo a elaboração de um mapa conceitual para maior fixação do conteúdo de sustentabilidade e destino final do lixo compreendendo sua importância e seus diferentes destinos para promover a sustentabilidade e uma maior consciência ambiental entre os alunos.

2. METODOLOGIA

Para a confecção do mapa conceitual, o tema do presente trabalho foi escolhido após a consulta do livro “Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano” (CANTO, 2010). Após a escolha do tema foi elaborado um pequeno resumo com as principais características sobre o assunto, e então o mapa conceitual foi produzido pelos autores utilizando o aplicativo Canva que é um aplicativo online e gratuito de fácil acesso.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A elaboração do mapa conceitual sobre o tema de sustentabilidade e destino final do lixo foi desenvolvida com sucesso, abordando todo conteúdo averiguado no livro didático e também no resumo confeccionado posteriormente e usado como base para a criação do mapa conceitual que pode ser analisado na figura 1 e com isso possibilitando a conscientização dos alunos ao promover uma maior rede de possibilidades didáticas de trabalhar-se com a educação ambiental.

Figura 1 – Mapa conceitual sobre sustentabilidade e o destino final do lixo.



Fonte: Elaboração dos autores.

Sendo assim, o estudante terá uma maior fixação de conteúdo através de uma ferramenta inovadora. Como observado no mapa, o aluno irá aprender sobre a sustentabilidade e o destino final do lixo, de forma a saber como trata-lo para evitar diversos tipos de doenças que são causadas por mosquitos como: dengue, febre amarela, arboviroses, elefantíase, malária, Chikungunya e outras. Após o estudo o estudante será conhecedor das formas de poluição e as consequências que podem ocorrer ao realizar um descarte inadequado do lixo e passará a ter noção de como realizar esta atividade corretamente. Nos dias de hoje, mesmo com pesquisas avançadas na área de educação, podemos notar que o sistema educacional brasileiro ainda visa o ensino tradicional e por consequência faz com que o ensino aconteça através da memorização (KRINSKI, 2010). Além disso, a literatura específica sobre mapas conceituais tem mostrado a importância dessa ferramenta e a diversidade de suas aplicações em áreas como as do ensino e aprendizagem escolar, planejamento em currículo, sistemas de avaliação e pesquisa educacional, o que reforça sua utilização nas escolas e universidades (FARIA, 1995).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que a produção de mapas conceituais pode produzir efeitos positivos na aprendizagem dos alunos ao fazer com que pensem de forma mais sistêmica e consequentemente amadureçam os conceitos relacionados ao tema em estudo, como no caso do nosso trabalho, que abordou o tema a sustentabilidade e a logística dos resíduos sólidos urbanos. Nota-se que com a utilização de uma ferramenta simples como a mostrada em nosso exemplo, que o estudante torna-se o sujeito ativo no decorrer do processo de construção do conhecimento e por isso, a criação de mapas conceituais pode se tornar uma grande ferramenta facilitadora do aprendizado, proporcionando o desenvolvimento de aulas mais ricas e que fluam melhor, pois é uma prática que faz o aluno buscar e desenvolver algo além do que o âmbito mecânico escolar normalmente utiliza no dia a dia dos estudantes. Além disso, para o desenvolvimento de mapas conceituais os envolvidos

não precisam utilizar materiais de difícil acesso, uma vez que esse tipo de atividade pode ser facilmente ajustada para a realidade dos envolvidos, que podem utilizar de recursos simples e disponíveis no ambiente escolar.

5. REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J.D. HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

CANTO, E. L. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano 9º ano**. [São Paulo]. Moderna, 2010.

FARIA, W. **Mapas conceituais: aplicações ao ensino, currículo e avaliação**. São Paulo: EPU, 1995. 60p

KRINSKI, D. **Mapas Conceituais: ferramenta facilitadora do aprendizado em disciplinas nos cursos de Biologia**. In: OLIVEIRA, C. E.; SERIGATTO, E. M.; MOURAD, L. A. F. A.; PAES, M. H. R.; FRAGOSO, M. L. P. G.; MORI, A. H. C.; SILVA, C. A. (Org.). FÓRUM DE EDUCAÇÃO E DIVERSIDADE: EDUCAÇÃO E DIVERSIDADE. 4. ed. Tangará da Serra/MT: 2010, v. 4, p. 1-11.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel**. São Paulo: Ed. Moraes, 1995.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente**. Brasília: Editora da UnB, 1999.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educação Científica**, v. 4, n. 2, p. 38-44, p. 1-14, 2005. Disponível em: <<https://www.lf.ufrgs.br/~Moreira/Mapasport.pdf>> Acesso em: 15 de novembro de 2020.

NOVAK, J. D. **Uma teoria da educação**. 1977.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B.; BOB, G. D. **Aprendendo como aprender**. Cambridge University Press, 1984.

VELLOSO, M. P.; VALADARES, J. C.; SANTOS, E. M. A coleta de lixo domiciliar na cidade do Rio de Janeiro: um estudo de caso baseado na percepção do trabalhador. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 3, n. 2, p. 143-150, 1998.

CASOS DE COVID EM TANGARÁ DA SERRA-MT

COVID CASES IN TANGARÁ DA SERRA-MT

Vitória Chaves Seibel^{1*}

¹ Universidade de Cuiabá (UNIC), Campus de Tangará da Serra-MT

*E-mail para contato: vitoria.seibel.vcs@gmail.com

RESUMO – *Devido a pandemia do novo Coronavírus, a Organização Mundial da Saúde (OMS), junto com diversos e renomados centros de pesquisa do mundo, aconselham que as pessoas permaneçam em casa para que não haja a proliferação da doença. Entretanto, isolamento social foge da realidade da maioria dos brasileiros, no que tange o suporte financeiro domiciliar, que ficou extremamente comprometido, entre outros fatores, e como em todo o país, a cidade de Tangará da Serra/MT, onde foi o objetivo de estudo. Essa pesquisa parcial foi concebida para avaliar o impacto causado pela pandemia na vida dos tangaraenses, onde o sistema de saúde entrou em colapso, há falta de leitos para os infectados, autônomos e microempresas precisaram cessar suas atividades por não se enquadrarem nos serviços essenciais. A pesquisa foi classificada como qualitativa e o método de abordagem foi o bibliográfico. É possível concluir que não somente o setor público de saúde foi impactado, os decretos de medidas preventivas, ainda que de suma importância, tais como o fechamento do comércio, afetaram gravemente a economia do município de Tangará da Serra.*

Palavras-chave: Corona vírus, SUS, Isolamento social, Sars-CoV-2.

ABSTRACT - *Due to the pandemic of the new Coronavirus, the World Health Organization (WHO), together with several and renowned research centers in the world, advise people to stay at home so that the disease does not proliferate. However, social isolation escapes the reality of most Brazilians, with regard to financial support at home, which was extremely compromised, among other factors, and as in the whole country, the city of Tangará da Serra / MT, where it was the goal of study. This partial survey was designed to assess the impact caused by the pandemic on the lives of the people of Tangara, where the health system collapsed, there is a lack of beds for the infected, self-employed and micro-companies needed to cease their activities because they did not fit into essential services. The research was classified as qualitative and the method of approach was the bibliographic. It is possible to conclude that not only was the public health sector impacted, the decrees of preventive measures, although of paramount importance, such as the closing of trade, seriously affected the economy of the municipality of Tangará da Serra.*

Keywords: Corona virus, SUS, Social isolation, Sars-CoV-2.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Fioratti (2020), a origem da palavra Coronavírus se dá pela aparência de coroa que o vírus apresenta. Ainda de acordo com o autor, normalmente maioria dos vírus pertencentes a esse gênero, até então, representavam um grupo de vírus que causavam apenas sintomas leves de dor de garganta, coriza, tosse, dor de cabeça, típico de uma gripe ou resfriado, tanto em animais como em humanos, porém, no caso do SARS-

CoV-2, o coronavírus responsável pela pandemia atual de Covid-19, pode desenvolver patologias respiratórias mais graves levando ao óbito. Os primeiros indícios do vírus surgiram em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, na China (SILVA; SANTOS; SOARES, 2020). Ainda de acordo com esses autores, pouco mais de seis meses desde a primeira notificação, muito pouco se sabia sobre o Coronavírus, exceto sobre seu alto potencial de contágio.

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020), junto com diversos e renomados centros de pesquisa do mundo, aconselham que as pessoas permanecem em casa. Entretanto, isolamento social foge da realidade da maioria dos brasileiros, no que tange o suporte financeiro domiciliar, que ficou extremamente comprometido, entre outros fatores (BORGES; LARA, 2020). Outra problemática diante da pandemia é a questão da urbanização, como as moradias e a mobiliade urbana. As pandemias são resultados da urbanização, uma vez que as cidades crescem tanto em população quanto em extensão, aproximando as relações interpessoais e os contatos físicos, promovendo a disseminação do vírus em questão (SPONCHIATO, 2020). Assim, a pandemia de COVID-19 destacou a desigualdade social, o que pode ser observado pela exorbitante diferença das formas de isolamento, enquanto algumas pessoas passam a quarentena em casas confortáveis, outras dividem um minúsculo quarto com uma família inteira, ou quando alguns se locomovemem seus carros isolados, outros precisam de condução comum, muitas vezes lotadas (FIORATTI, 2020).

O Brasil passa, atualmente, pelo cenário mais caótico desde o início da pandemia, designado pelo agravamento do crescimento do número de casos, de óbitos, alta positividade de testes e a sobrecarga nos sistemas de saúde (FIOCRUZ, 2021). Até o presente mometo foram registrados, aproximadamente, 14 milhões de casos no Brasil (OMS, 2021). O Mato Grosso teve o primeiro caso, oficialmente confirmado, de COVID-19 no dia 19 de março de 2020, e até o presente momento, foram registrados 9.012 mortes (SES/MT, 2021). Desde então, a pandemia se expandiu para os 141 municípios do Estado de Mato Grosso, com isso, causando uma grande impacto socioeconômico (SES/MT, 2021).

Assim como em todos os municípios do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, vivencia diariamente um aumento significativo de casos, com 209 óbitos até a presente data (SES/MT, 2021). Dessa forma, sofrendo com o reflexos do cenário exposto pela pandemia, no que tange a situação socioeconômica da cidade, ou seja, envolvendo condições, elementos, circunstâncias, fatores sociais e principalmente econômicos (MURARO, 2020). Entretanto, o setor mais atingido é o Sistema Unico de Saúde (SUS), que mesmo antes da pandemia já sofria com a falta de recursos e com um número reduzido de profissionais para atender a demanda (SANTOS, 2020). Essa lacuna no quadro de profissionais ficou ainda mais agravada com a pandemia; temos assistido a profissionais abatidos, insuficiência de equipamentos de proteção (EPIs) e unidades de terapia intensiva (UTIs) em sua capacidade máxima, com falta de leitos para atender o aumento da demanda provocada pelo avanço dos infectados pelo COVID-19 (AMIB, 2020).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a presente pesquisa utilizou-se levantamento Bibliografico como Metodologia. Os dados de casos confirmados e óbitos no Estado foram retirados dos Boletins Informativos da Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso, publicados cotidianamente em sua página

Anais da Semana da Biologia de Tangará da Serra (SEBIOTAS 2021), *Scientific Electronic Archives*, vol. 14, p. 119-162, 2021. (Special Edition)

oficial. Os dados levantados sobre o Covid-19 no município de Tangará da Serra foram concedidos pela Secretaria Municipal de Saúde, disponibilizados no site.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde o início oficial da pandemia, o município de Tangará da Serra, Mato-Grosso, adotou medidas para controlar a propagação massiva do coronavírus através de vários decretos. Embora não tenha sido possível impedir a contaminação da população Tangaraense, as medidas preventivas foram cruciais para evitar um caos ainda maior, no frágil sistema público de saúde brasileiro, e dessa forma conseguindo evitar um colapso no setor, ainda que os dados observados sejam alarmantes, com 11.902 casos confirmados e 226 óbitos, podemos observar uma redução de casos confirmados e óbitos causados pelo COVID-19. É possível observar no gráfico (Figura 1) que a faixa etária mais atingida pelo COVID-19, sendo de 39,7 anos, provavelmente, por ser a classe mantenedora do sustento familiar, e consequentemente a que mais se expõe ao risco de contaminação. Outro ponto a ser observado é que os óbitos atingem mais a população masculina. Ressalta-se também que a população parda é a maioria diante os casos confirmados, representando uma média de 64,22%.

Figura 1- Dados confirmados sobre COVID-19 no município de Tangará da Serra- MT.



Fonte: <http://www.saude.mt.gov.br/painelcovidmt2/> Acesso em:22 de abril de2021

4. CONCLUSÃO

A atual situação a qual estamos passando não pode ser analisada a partir de um fenômeno isolado, mas sim a partir de perspectivas sociais e econômicas. Embora não haja dados oficiais, é notório a todos, os impactos socioeconômicos no município, ocasionados pandemia do COVID-19. Logo, é possível concluir que não somente o setor público de saúde foi impactado, os decretos de medidas preventivas, ainda que de suma importância, tais como o fechamento do comércio, afetaram gravemente a economia dos tangaraenses. Sendo que a olhos vistos, muitos comércios, principalmente as microempresas e

autônomos, obrigaram-se a cessar suas atividades definitivamente, expondo toda a fragilidade do sistema.

5. REFERÊNCIAS

- SILVA, D. S. C.; SANTOS M. B.; SOARES, M. J. N. Impactos causados pela COVID-19: um estudo preliminar. **Revista Brasileira De Educação Ambiental**, v. 15, n. 4, p. 128-147, 2020
- OMS. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19>>. Acesso em: 22 de abril de 2021.
- BORGES, B. *et al.* Corona vírus e as cidades no Brasil: reflexões durante a pandemia. **Outras Letras**. 2020.
- SPONCHIATO, D. Coronavírus: como a pandemia nasceu de uma zoonose. **VEJA SAÚDE**, 2020.
- FIOCRUZ. **Boletim Observatório Covid-19**. Colapso do Sistema de Saúde. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/boletim_extraordinario_2021-marco-23-red-red.pdf> Acesso em: 20 de abril de 2021.
- FIORATTI, L. *et al.* A pandemia de COVID-19 e a regulamentação do atendimento remoto no Brasil: novas oportunidades às pessoas com dor crônica. **BrJP**, v. 3, n. 2, p. 193-194, 2020.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE TANGARÁ DA SERRA. Disponível em: <<https://tangaradaserra.mt.gov.br/>>. Acesso em: 20 de abril de 2021.
- MURARO, A. P. *et al.* Demanda por UTIs em Mato Grosso em decorrência da pandemia da Covid-19: situação e projeção para as macrorregiões de saúde. **ICET/IGHD/ISC**. 2020.
- SANTOS, V. H. R. Pandemia de Coronavírus: reflexos na sociedade. **Cogitare**, v. 3, n. 1, p. 107-110, 2020. Acesso em: 21 de abril de 2021.
- AMIB, 2020. **Pandemia escancarou falta de leitos e estresse de profissionais, diz criador da UTI do Eistein**. Disponível em:<<https://www.amib.org.br/noticia/nid/pandemia-escancaroufalta-de-leitos-e-estresse-de-profissionais-diz-criador-da-uti-do-einstein/>>. Acesso em: 20 de abril de 2021.
- SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE. Disponível em:<<http://www.saude.mt.gov.br/painelcovidmt2/>> Acesso em: 22 de abril de 2021.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adonys Aguiarviii
Alana Jeniffer Alves dos Santosvi
Alessandra Benatto.....vii
Alessandra Regina Butnariu vii, viii
Aline de Souza Santos 141
Aluizian Fernandes Lopes da Silvavi
Ampara Animalviii
Ana Flávia de Godoyvii
Ana Lúcia Andruchakviii
Ana Marcela do Nascimentovi
Ana Paula Welterviii
André Franco Cardosovii
Angélica Massarolli vii, viii

B

Bruna Eneviii
Bruna Ferreira Limavi
Bruna Magda Favettivi, vii, viii
Bruno Felipe Cameravii

C

Cáceres 141
Câmara Municipal de Tangará da Serra.....viii
Camila Silva de Lavor 135
Carlos Henrique Costa Reverte 147, 153, 159
Carolina Joana da Silvaviii
Ceres Maciel de Miranda vii, viii
Coral da UFMTviii
Coral Infantojuvenil da UFMTviii
Crato 135
Cristiane Regina do Amaral Duarte vii, viii
Curso de Medicina Veterinária 135

D

Décio Eloi Siebert.....viii
Diones Krinski iii, vi, vii, xi, 147, 153, 159
Divina Sueide de Godoi.....vi
Dorit Kollingviii

E

Eduardo Costantin 124
Elizângela Silva de Brito vi, viii
Erik Nunes Gomes..... vii, viii

F

Fabiana Lopes Rodrigues vi
FAESPE vi
Fumio Matoba Júnior vi
Fundação de Apoio ao Ensino Superior Público
Estadual vi

G

Gabrielle Simon Gosmann vi

I

IFBaiano 130
IFSC..... vii
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia 130

J

Jefferson Marcelo Arantes da Silva vi
Jequié 130
Jorge Aparecido Salomão Junior viii
José Augusto Roxinol 124
José Gustavo Ramalho Casagrande vi
José Roberto Rambo vii, viii
Joyce Milene Arruda De Figueiredo vi

K

Karen Danielle Pinheiro 147, 153
Karine da Silva Peixoto vii
Karolayne Balbino de Macedo 159

L

Larissa Zangiacomi Andrade 135
Lázaro Araújo Santos 130
Leandro Roberto da Cruz vii
Luana Vieira Coelho Ferreira vii
Ludymilla Barboza da Silva vii
Luiz Antonio Solino Carvalho viii

M

Mariana Almeida Brito 135
Michele Trombin de Souza vii, viii
Milaine Fernandes dos Santos 141
Mireli Trombin de Souza vii, viii
Museu Paraense Emílio Goeldi vii

N

Nayra Thaislene Pereira Gomes.....	135
Nicolas Cesar Costa Freitas da Silva	135

P

Paulo Takeo Sano.....	viii
Petrolina	135
Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores	130
Programa de Pós-graduação em Entomologia ..	124

R

Rhaul Nery Campos	vi
Rogério Benedito da Silva Añez	vi
Rutgers University	vii, viii

S

Santa Inês	130
São José dos Campus	135
Saul Mota Bezerra	135
Scientific Electronic Archives	ix
Sebastian Ramos.....	viii
SEDUC	viii

T

Tangará da Serra.....	xi
Taynara de Souza.....	vi
Thaís Marques da Silva	130
Thiziane Helen Lorenzon	viii

U

UESB.....	130
UFMT.....	vi, viii
UFPEL.....	vii, viii
UFPR.....	vii, viii
UFV.....	124
UNEMAT.....	vi, vii, xi
UNIC	163
UNIP	135
UNIVASF	135
Universidade de Cuiabá	163
Universidade do Estado de Mato Grosso.....	vi, xi
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	130
Universidade Federal de Mato Grosso	vi
Universidade Federal de Viçosa	124
Universidade Federal do Vale do São Francisco	135
Universidade Paulista.....	135
Universidade Regional do Cariri.....	135
URCA	135
USP	viii

V

Vanessa Cardoso Nunes	vi
Victor Hugo Magalhães de Amorim	vi
Vitória Chaves Seibel.....	163

W

Waldo Pinheiro Troy	vi, viii
William Cardoso Nunes.....	vi