



# Tópicos Integrados de Zoologia

José Max Barbosa de Oliveira Junior  
Lenize Batista Calvão  
(Organizadores)



# Tópicos Integrados de Zoologia

José Max Barbosa de Oliveira Junior  
Lenize Batista Calvão  
(Organizadores)

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Lorena Prestes  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
T674	<p>Tópicos integrados de zoologia [recurso eletrônico] / Organizadores José Max Barbosa de Oliveira Junior, Lenize Batista Calvão. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-714-7 DOI 10.22533/at.ed.147191510</p> <p>1. Biologia. 2. Meio ambiente. 3. Zoologia. I. Oliveira Junior, José Max Barbosa de. II. Calvão, Lenize Batista.</p> <p style="text-align: right;">CDD 570</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O E-book “**Tópicos Integrados de Zoologia**” é composto por 10 capítulos que abordam distintos tópicos de uma especialidade da biologia que estuda os animais, a Zoologia. Com muita satisfação convidamos os leitores a lerem o livro que traz temas relevantes sobre atualidade dentro da área de Zoologia. Entender os padrões de diversidade dos animais e a maneira como estes se distribuem espacialmente (bem como suas interações com o meio ambiente – incluindo o meio antrópico) são essenciais para a avaliação de como essa diversidade é mantida nos diferentes ecossistemas. Esse entendimento pode ser de grande importância também para o planejamento da conservação da biodiversidade. O entendimento dos vários tópicos em Zoologia pode ser útil em avaliações ambientais e biologia da conservação, auxiliando para futuras comparações de padrões da diversidade em diferentes locais ou em diferentes gradientes, ou, ainda, numa mesma área ao longo do tempo, como, por exemplo, o processo de sucessão, após um distúrbio.

À luz das rápidas mudanças ambientais, entender a zoologia em diferentes vertentes é fundamental para avaliações ambientais e biologia da conservação e esse E-book nos traz uma série de tópicos da Zoologia que podem ajudar nesse entendimento.

Por exemplo, *(i)* é essencial avaliar a dinâmica de pesca nos diferentes sistemas aquáticos, aspectos de conservação ambiental e os organismos que são utilizados nessa prática; *(ii)* é fundamental conhecer as lacunas de informações sobre ecologia e biologia de populações de raias de água doce, bem como; *(iii)* entender os aspectos clínicos e epidemiológicos dos acidentes causados por raias de água doce e marinha, tanto para alertar, quanto divulgar os riscos enfrentados por esses trabalhadores; *(iv)* são cruciais levantamentos de informações acerca da história de vida e aspectos ecológicos das espécies; pois dada a grande diversidade e elevado endemismo no país essas informações tornam-se particularmente importantes para a conservação dos organismos; *(v)* é extremamente relevante o conhecimento tradicional, sendo este um conjunto de saberes e saber-fazer a respeito do mundo natural, o sobrenatural e a organização social, transmitido de geração em geração; *(vi)* é de grande importância entender as relações de animais domésticos com a fauna silvestre, incluindo eventos de predação, transmissões interespecíficas de doenças e parasitas, hibridização e distúrbios diversos; *(vii)* é fundamental a obtenção de dados a respeito da prevalência de doenças em animais e os principais colaboradores para o surgimento dessas doenças; por fim; *(viii)* é importante o uso de mapas conceituais como ferramenta de representação gráfica para o aprendizado dos discentes.

Como supramencionado, a zoologia está presente nas mais diversas áreas, desta forma, apresentamos em resumo, os dez capítulos que integram esse E-book, que demonstram em seus objetivos de forma aplicada e holística vários tópicos dessa especialidade da biologia:

De autoria de Andréia Abreu de Almeida e colaboradores o capítulo intitulado **“CARACTERIZAÇÃO DA PESCA DO MAPARÁ (*Hypophthalmus* spp.) NO LAGO MUTAÇUA, COMUNIDADE BOCA DO ARAPIRÍ, ALENQUER-PA”** traz importantes informações sobre a caracterização da atividade pesqueira relacionada à captura e venda do mapará (*Hypophthalmus* spp.) no lago Mutaçua, comunidade Boca do Arapirí, Alenquer, Pará.

No capítulo **“DIMORFISMO SEXUAL DA RAIAS DE ÁGUA DOCE *Potamotrygon motoro* DOS LAGOS DE VIANA, MARANHÃO”**, o autor Getulio Rincon e colaboradores caracterizam os aspectos morfológicos externos da raia de água doce (*Potamotrygon motoro*) a fim de compreender aspectos ecomorfológicos da espécie, com foco nas diferenças observadas entre machos e fêmeas.

O capítulo intitulado **“ACIDENTES CAUSADOS POR RAIAS EM PESCADORES ARTESANAIS NO ESTADO DO MARANHÃO”**, de Ingredy Eyllanne Monroe Carvalho e colaboradores faz descrições dos aspectos clínicos e epidemiológicos dos acidentes causados por raias de água doce e marinhas no estado do Maranhão.

Em **“FAVORECIMENTO DE ESPÉCIE INVASORA NUMA COMUNIDADE DE GECONÍDEOS (SQUAMATA) DA CAATINGA”**, Carlos Eduardo Lima Fernandes e colaboradores testaram se numa área de Caatinga, uma espécie exótica de Gekkonidae (*Hemidactylus mabouia*) será dominante em áreas antropizadas, enquanto espécies nativas (*Hemidactylus agrius* e *Phyllopezus pollicaris*) serão em áreas preservadas.

No capítulo intitulado **“REVISÃO SOBRE A DIVERSIDADE, AMEAÇAS E CONSERVAÇÃO DOS ELASMOBRÂNQUIOS DO MARANHÃO”** Natascha Wosnick e colaboradores caracterizaram, por meio de uma revisão, a diversidade, abundância, *status* de ameaça e padrões de captura de elasmobrânquios no Maranhão por meio de dados compilados de estudos realizados nos últimos 40 anos.

O capítulo **“O SABER ANCESTRAL E O USO DOS ANIMAIS POR POPULAÇÕES TRADICIONAIS DO DISTRITO DE JUABA-CAMETÁ (PARÁ, BRASIL)”** de Glaize Rodrigues Wanzeler e Kelli Garboza da Costa traz registros dos conhecimentos etnozoológicos relacionados com o comportamento (social) e usos populares (medicinal, trófica e espiritual) por moradores da Vila de Juaba (Cametá, Pará).

Soraia Alves Buarque e colaboradores apresentam no capítulo **“CÃES E GATOS DOMÉSTICOS EM ÁREAS PROTEGIDAS: QUAIS OS RISCOS PARA OS ANIMAIS SILVESTRES?”** informações sobre populações de cães e gatos criadas com acesso livre a áreas protegidas, condições inadequadas de manejo, e os possíveis riscos para animais silvestres.

No capítulo intitulado **“PREVALÊNCIA E SUSCEPTIBILIDADE SAZONAL DA MASTITE OCASIONADA POR *Staphylococcus* spp. EM OVELHAS SANTA INÊS DE NÚCLEO DE CONSERVAÇÃO *IN SITU*”**, o autor Bruno Santos Braga Cavalcanti e colaboradores estudaram a prevalência e susceptibilidade sazonal de três cepas de *Staphylococcus* spp. em um rebanho de ovinos Santa Inês sob sistema de criação

semi-intensivo.

Em **“MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SOBRE GRUPOS DE METAZOÁRIOS INVERTEBRADOS”**, Clécio Danilo Dias-da-Silva e colaboradores analisaram os mapas conceituais sobre animais invertebrados desenvolvidos por estudantes em momento avaliativo de conteúdos em zoologia no ensino superior.

No capítulo **“CONCEPT MAPS ON THE ACANTHOCEPHALA: EXPANDING POSSIBILITIES FOR LEARNING AND DIVULGING KNOWLEDGE ABOUT ANIMAL DIVERSITY”** de João Paulo dos Santos Bezerra e colaboradores é explorado o uso de mapas conceituais como um dispositivo de ensino. Os autores exploram essa técnica para caracterizar o táxon Acanthocephala, considerando sua morfologia, fisiologia, ecologia e taxonomia.

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior

Lenize Batista Calvão

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
CARACTERIZAÇÃO DA PESCA DO MAPARÁ ( <i>HYPOPTHALMUS</i> SPP.) NO LAGO MUTAÇUA, COMUNIDADE BOCA DO ARAPIRÍ, ALENQUER-PA	
Andréia Abreu de Almeida Tony Marcos Porto Braga Sara Laurido Fontinelli Charles Hanry de Farias Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1471915101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>15</b>
DIMORFISMO SEXUAL DA RAIÁ DE ÁGUA DOCE <i>Potamotrygon motoro</i> DOS LAGOS DE VIANA, MARANHÃO	
Getulio Rincon Carlos Eduardo Santos Soares Renata Daldin Leite Kerly Melo Pereira Natascha Wosnick Ana Rita Onodera Palmeira Nunes Jorge Luiz Silva Nunes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1471915102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>26</b>
ACIDENTES CAUSADOS POR RAIAS EM PESCADORES ARTESANAIS NO ESTADO DO MARANHÃO	
Ingredy Eylanne Monroe Carvalho Jailma Araújo da Costa Vidal Haddad Júnior Guilherme Vidigal Fernandes da Silva Jorge Luiz Silva Nunes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1471915103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>36</b>
FAVORECIMENTO DE ESPÉCIE INVASORA NUMA COMUNIDADE DE GECONÍDEOS (SQUAMATA) DA CAATINGA	
Carlos Eduardo Lima Fernades Margarida Maria Xavier da Silva John Alisson Andrade Diva Maria Borges - Nojosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1471915104</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>44</b>
REVISÃO SOBRE A DIVERSIDADE, AMEAÇAS E CONSERVAÇÃO DOS ELASMOBRÂNQUIOS DO MARANHÃO	
Natascha Wosnick Ana Rita Onodera Palmeira Nunes Leonardo Manir Feitosa Keyton Kylson Fonseca Coelho Rafaela Maria Serra de Brito Ana Paula Barbosa Martins Getulio Rincon Jorge Luiz Silva Nunes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1471915105</b>	



<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>55</b>
O SABER ANCESTRAL E O USO DOS ANIMAIS POR POPULAÇÕES TRADICIONAIS DO DISTRITO DE JUABA-CAMETÁ (PARÁ, BRASIL)	
Glaize Rodrigues Wanzeler	
Kelli Garboza da Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1471915106</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>66</b>
CÃES E GATOS DOMÉSTICOS EM ÁREAS PROTEGIDAS: QUAIS OS RISCOS PARA OS ANIMAIS SILVESTRES?	
Soraia Alves Buarque	
Tatiara Barbosa Dias Lima	
Júlia Boáis Almeida	
Luana Cristina Correia Gonçalves	
Ana Caroline Calixto Campina	
Danielle Ísis Sousa Ferreira	
Juliana Maria Alves Caldas	
Elba Pereira Chaves	
Lígia Almeida Pereira	
Diego Carvalho Viana	
Tadeu Gomes De Oliveira	
Alana Lislea De Sousa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1471915107</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>72</b>
PREVALÊNCIA E SUSCEPTIBILIDADE SAZONAL DA MASTITE OCASIONADA POR <i>STAPHYLOCOCCUS SPP.</i> EM OVELHAS SANTA INÊS DE NÚCLEO DE CONSERVAÇÃO <i>IN SITU</i>	
Bruno Santos Braga Cavalcanti	
Valesca Barreto Luz	
Camila Calado de Vasconcelos	
Kênia Moura Teixeira	
Jonatan Mikhail Del Solar Velarde	
Amaury Apolônio de Oliveira	
Arnaldo Santo Rodrigues Junior	
Tânia Valeska Medeiros Dantas Simões	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1471915108</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>77</b>
MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SOBRE GRUPOS DE METAZOÁRIOS INVERTEBRADOS	
Clécio Danilo Dias-da-Silva	
Roberto Lima Santos	
Maria de Fátima de Souza	
Elineí Araújo-de-Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1471915109</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>88</b>
CONCEPT MAPS ON THE ACANTHOCEPHALA: EXPANDING POSSIBILITIES FOR LEARNING AND DIVULGING KNOWLEDGE ABOUT ANIMAL DIVERSITY	
João Paulo dos Santos Bezerra	
Roberto Lima Santos	
Elineí Araújo de Almeida	
Martin Lindsey Christoffersen	
<b>DOI 10.22533/at.ed.14719151010</b>	

<b>SOBRE OS ORGANIZADORES.....</b>	<b>101</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>102</b>

## MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SOBRE GRUPOS DE METAZOÁRIOS INVERTEBRADOS

### Clécio Danilo Dias-da-Silva

Doutorando em Sistemática e Evolução – PPGSE/UFRN

### Roberto Lima Santos

Biólogo Mestre, Departamento de Botânica e Zoologia, UFRN

### Maria de Fátima de Souza

Professora Dra, Departamento de Microbiologia e Parasitologia, UFRN

### Elineí Araújo-de-Almeida

Professora Dra, Departamento de Botânica e Zoologia, UFRN

**RESUMO:** Os Mapas Conceituais (MCs) são ferramentas gráficas que possibilitam a organização do conhecimento, e visam representar as relações significativas na forma de proposição. Em função dos resultados positivos satisfatórios no desenvolvimento de MCs no processo de ensino-aprendizagem, este trabalho teve como objetivo, analisar os mapas conceituais sobre animais invertebrados construídos por estudantes de ensino superior. A pesquisa envolveu 59 estudantes recém-ingressos de curso de graduação Ciências Biológicas, incluindo dois turnos: diurno (32 discentes) e noturno (27 discentes) no primeiro semestre letivo do ano de 2017 e se deu dentro do componente curricular de Zoologia I. Dentre os diversos táxons

explorados dentro do componente curricular, verificamos uma predominância na escolha dos estudantes para os grupos Porifera, Loricifera, Gnathostomulida e Kinorhyncha. Embora refletindo aspectos, memorísticos acerca dos conteúdos estudados, a ênfase aos táxons negligenciados, provavelmente foi resultado do trabalho desenvolvido pelos estudantes explorando esses animais pouco conhecidos. Nesse caso, evidenciam-se traços de aprendizagem potencialmente significativa no aprender fazendo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Animais invertebrados. Ensino dinâmico. Mapeamento conceitual. Motivação.

**ABSTRACT:** Concept maps (CM) are graphic tools that allow the organization of knowledge and aim to represent meaningful relationships in the form of a proposition. Considering the reported satisfactory results in the development of concept maps in the teaching-learning process, this work aimed to analyze the conceptual maps built by students of higher education dealing with invertebrate animals. The research involved 59 entrant undergraduate students of Biological Sciences distributed between daytime classes (32 students) and nighttime classes (27 students). The present study was carried out in the first semester of 2017 and the teaching contents were part of

the Zoology I curriculum component. In the various taxa explored within the Zoology I curriculum component, we found a predominance of student choice for the taxa Porifera, Loricifera, Gnathostomulida and Kinorhyncha. Although it reflects memorial aspects of the contents studied, the emphasis on neglected taxa was probably the result of student work in exploring these little-known animals. In this case, potentially significant learning traits are evidenced in learning-by-doing.

**KEYWORDS:** Invertebrate animals. Dynamic teaching Concept mapping. Motivation

## 1 | INTRODUÇÃO

Os Mapas Conceituais (MCs) são ferramentas gráficas que possibilitam a organização do conhecimento, e visam representar as relações significativas na forma de proposição (NOVAK, 1998). Eles foram desenvolvidos pelo Professor Joseph David Novak e sua equipe na Universidade de Cornell em meados de 1970 (NOVAK, CAÑAS, 2010). O embasamento teórico para a construção dos MCs segue os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel (Ver AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003).

Através de amplas aplicações no campo educacional, os MCs tornaram-se reconhecidos mundialmente por contribuir na qualidade da aprendizagem dos alunos, e estes foram recebidos positivamente no ensino superior (KINCHIN, 2014). Dentro deste cenário, os MCs representam um recurso de aprendizagem que pode ser aplicado em diferentes momentos e situações de aprendizagem, como por exemplo, na análise de artigos, fichamento de textos, elaboração de resenhas, organização de aulas, dentre outros, pois se tratam de um meio didático facilitador no processo de elaboração do próprio entendimento sobre determinado assunto (GIL et al., 2017). A utilização desta ferramenta pode variar de acordo com os objetivos e intenções de aplicação do docente, seja ela diagnosticar, organizar, aprofundar e/ou avaliar conhecimentos diversos (NOVAK; CAÑAS, 2008, 2010; MOREIRA, 2013; CORREIA et al., 2016).

Sabe-se que os MCs possibilitam que os professores avaliem como determinado conteúdo está organizado na estrutura cognitiva do aluno, quais são os principais conceitos e como estes conceitos se organizam e se relacionam entre si. É neste direcionamento que Souza e Boruchovitch (2010) afirmam que cada um dos mapas organizados pelo aluno (ou grupo de alunos) oferece evidências sobre o conteúdo e a forma da aprendizagem processada por ele(s). Os autores ainda afirmam que: “Os mapas não são importantes na promoção da aprendizagem significativa por estarem corretos ou errados, mas por estarem constantemente sendo alterados em consonância com as recomposições processadas na estrutura cognitiva do educando” (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010, p.802).

No que diz respeito à inserção dos MCs no processo da aprendizagem em zoologia, sabe-se que esta ferramenta já vinha sendo utilizada, principalmente na

educação básica (ver RAZERA et al., 2009; OLIVEIRA; BOCCARDO; RAZERA, 2013; LEMOS, MENDONÇA, 2012; FERRARI, 2016; ROCHA, 2016; DIAS-DA-SILVA et al., 2017), sendo mais recentemente, tal como visto em Stanisavljević e Stanisavljević (2014), Teixeira et al. (2014), Araújo-de-Almeida e Santos (2018) e, Dias-da-Silva (2018), empregados no ensino superior e, demonstrando resultados satisfatórios.

Nessa perspectiva, este trabalho teve como objetivo, analisar os mapas conceituais sobre animais invertebrados desenvolvidos por estudantes em momento avaliativo de conteúdos em zoologia no ensino superior

## 2 | METODOLOGIA

Este trabalho foi estruturado a partir de um recorte de dados obtidos em uma pesquisa de mestrado desenvolvida pelo primeiro autor (ver DIAS-DA-SILVA, 2018), no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A pesquisa envolveu 59 estudantes recém-ingressos no curso de Ciências Biológicas, incluindo dois turnos: diurno (32 discentes) e noturno (27 discentes) no primeiro semestre letivo do ano de 2017 ocorreu dentro do componente curricular de Zoologia I. Considerando os procedimentos realizados para obtenção e análise de dados, a presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa (OLIVEIRA, 2016) com procedimentos direcionados à análise de conteúdo (BARDIN, 2016).

Segundo Oliveira (2016) a pesquisa qualitativa é um estudo de determinado fato, objeto, grupo de pessoas ou fenômenos da realidade. Para tanto, visa buscar informações fidedignas que proponha explicar os significados e as características do objeto de pesquisa. Sendo assim, os dados estatísticos podem ser utilizados para esboçar maior precisão aos resultados. Nesse sentido, destacamos que dados quantitativos foram considerados e subsidiaram a presente análise (OLIVEIRA, 2016). A análise de conteúdo, segundo Bardin (2016), possibilita ao pesquisador examinar os dados da pesquisa através de inferências que utilizam indicadores e se configura desde a elaboração dos cálculos que fornecem dados, até a extração de estruturas traduzíveis.

A pesquisa foi efetivada por meio de uma observação participante e recolhimento de documentos da referida disciplina. Nesta, os MCs foram utilizados em diversas atividades (diagnósticas, avaliativas, somativas, etc.). Também foi utilizada a aplicação de dois Questionários de Avaliação Qualitativa (QuAQ). Esses questionários foram empregados tanto para a pesquisa como para o processo avaliativo da disciplina, visto que, algumas questões foram utilizadas pela docente para avaliar conteúdos ministrados em momentos anteriores, como também, para verificar a habilidade dos graduandos em elaborar MCs a partir das experiências obtidas na disciplina.

No que concerne a este trabalho, utilizamos recortes do QuAQ I. Em uma das

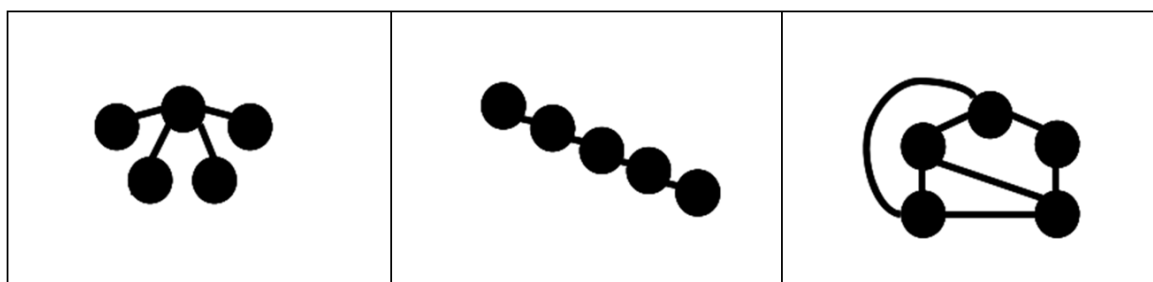
questões, foi solicitado que os estudantes elaborassem um mapa conceitual a sua escolha (com pelo menos 10 conceitos) sobre um dos táxons animais trabalhados dentro da disciplina. Para avaliar os MCs elaborados, tomou-se a frequência dos táxons explorados, para identificar indícios da aprendizagem dos estudantes, por meio do tipo morfológico do MC construído especificado em Kinchin e Hay (2000) e Kinchin, Streatfield e Hay (2010). . A Figura 1 ilustra esquematicamente essa representação morfológica.

Seguindo a classificação dos tipos morfológicos evidenciados em MCs construídos, segundo os autores citados acima, focalizamos na existência dos seguintes tipos:

I) **radial**, onde se expõe pouco domínio sobre o tema. Este tipo de mapa, apresenta proposições a partir do conceito central/raiz, e estes, não estão diretamente ligados uns aos outros;

II) **linear**, no qual se visualiza algum domínio sobre o tema. Mapas com essa estrutura apresentam um encadeamento sequencial dos conceitos. Embora possam apresentar uma natureza hierárquica, muitas vezes, as proposições podem ser inapropriadas, isto é, conceitualmente erradas;

III) **em rede**, onde se verifica alto domínio do tema. Apresenta uma boa estrutura hierárquica, com uma rede conceitual altamente integrada e inter-relacionada.



**Figura 1.** Tipos morfológicos de MCs e correspondências ao entendimento dos conteúdos conceituais.

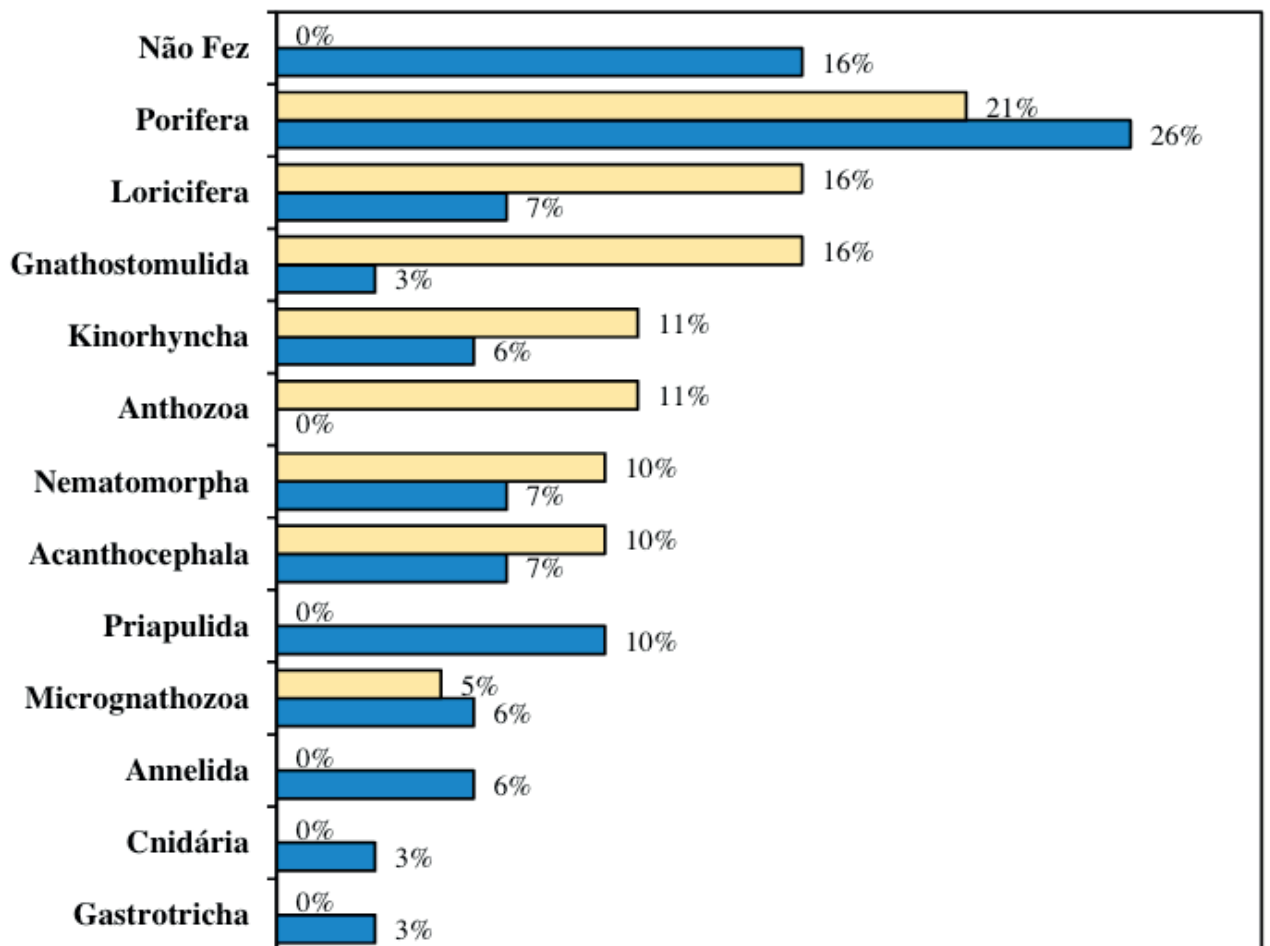
Fonte: Kinchin, Streatfield e Hay (2010).

Para sistematizar os dados, foram utilizados o sistema de categorias *a priori* (tipo morfológico dos mapas) e categorias emergentes (táxons escolhidos para a construção dos mapas) conforme as recomendações de Bardin (2016). Segundo a autora, a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, posteriormente, por reagrupamento segundo critérios previamente definidos. Os dados foram inseridos em uma tabela, utilizando o *software* Microsoft Excel, versão 2010, para a análise dos resultados.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A elaboração de MCs, solicitado no Questionário de Avaliação Qualitativa, revelou

dados importantes para o presente estudo. Constatamos que, 100% dos estudantes da turma da noite e 84% dos discentes da turma integral, responderam a pergunta referente à construção de MCs, com isso, tornou-se possível identificar quais grupos de animais foram mais adequados para cada estudante expressar o seu conhecimento particular. Os principais táxons escolhidos pelos discentes para elaborar seus MCs podem ser visualizados na Figura 2.



**Figura 2.** Frequência dos táxons selecionados pelos estudantes para elaboração dos MCs

Fonte: Os autores (2019).

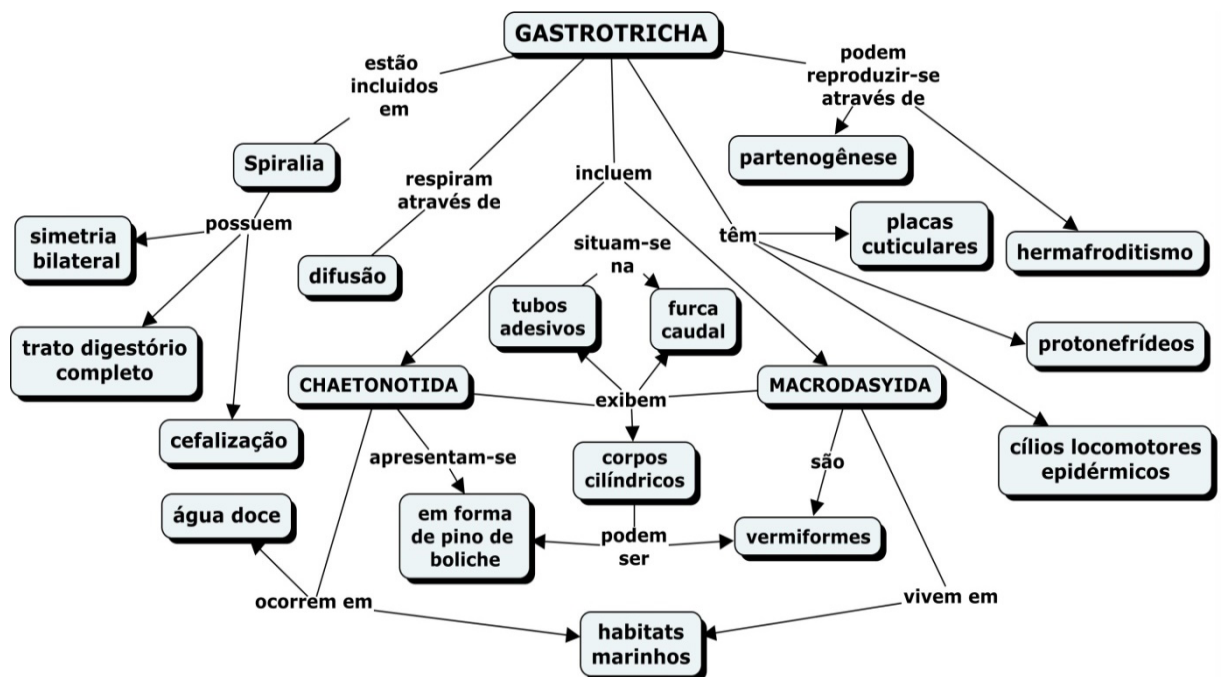
Como observado na Figura 2, os táxons mais selecionados pelos estudantes para a elaboração dos MCs foram: Porifera (I=26% e N=21%), Loricifera (I=7% e N=15%) e Gnathostomulida (I=3% e N=16%), seguidos de Kinorhyncha (I=6% e N=11%), Anthozoa (I=0% e N=11%), Nematomorpha (I=7% e N=10%), Acanthocephala (I=7% e N=10%), Priapulida (I=10% e N=0%), Micrognathozoa (I=6% e N=5%), Annelida (I=6% e N=0%), Gastrotricha (I=3% e N=0%) e Cnidária (I=3% e N=0%). Alguns estudantes não elaboraram os MCs (I=16% e N=0%).

Dos grupos escolhidos para elaboração do MC como quesito de avaliação, verificamos que oito deles (Acanthocephala, Gastrotricha, Gnathostomulida,

Kinohyncha, Loricifera, Micrognathozoa, Nematomorpha, Priapulida) pertencem aos chamados táxons negligenciados, ressaltados em Araújo-de-Almeida et al. (2011) e Di Domenico et al. (2015).

Estes táxons pouco conhecidos foram estudados, no percurso do ensino, como atividades de pesquisa e acompanhados de construção de MCs, para serem socializados por meio da leitura explicativa, envolvendo algum aspecto lúdico adicional no momento da apresentação em sala de aula para os colegas. Dessa atividade geraram relatos de experiências, tal como descrevem Araújo-de-Almeida et al. (2019).

Três equipes de estudantes divulgaram, em evento científico da área de educação, sobre a vivência com o mapeamento conceitual efetivado em zoologia e, duas delas inseriram os mapas conceituais sobre os táxons explorados, os quais, Araújo-de-Almeida e Santos (2018), utilizando bibliografia atualizada para estudo sobre invertebrados (ver BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018), e considerações sobre a técnica de mapeamento conceitual abordadas em Cañas, Novak e Reiska (2015), alguns conceitos e proposições foram modificados. As Figuras 3 e 4 ilustram características gerais sobre os dois grupos de metazoários e tem sido utilizada como mapa conceitual referência para ilustrar sobre alguns raciocínios para desenvolvimento de outros mapas conceituais acerca grupos de animais invertebrados.



**Figura 3.** Mapa conceitual respondendo a pergunta focal: Que caracteres mostram uma descrição taxonômica específica para os gastrotríquios?

Fonte: Mapa conceitual traduzido e redesenhado de Araújo-de-Almeida e Santos (2018, p. 320)



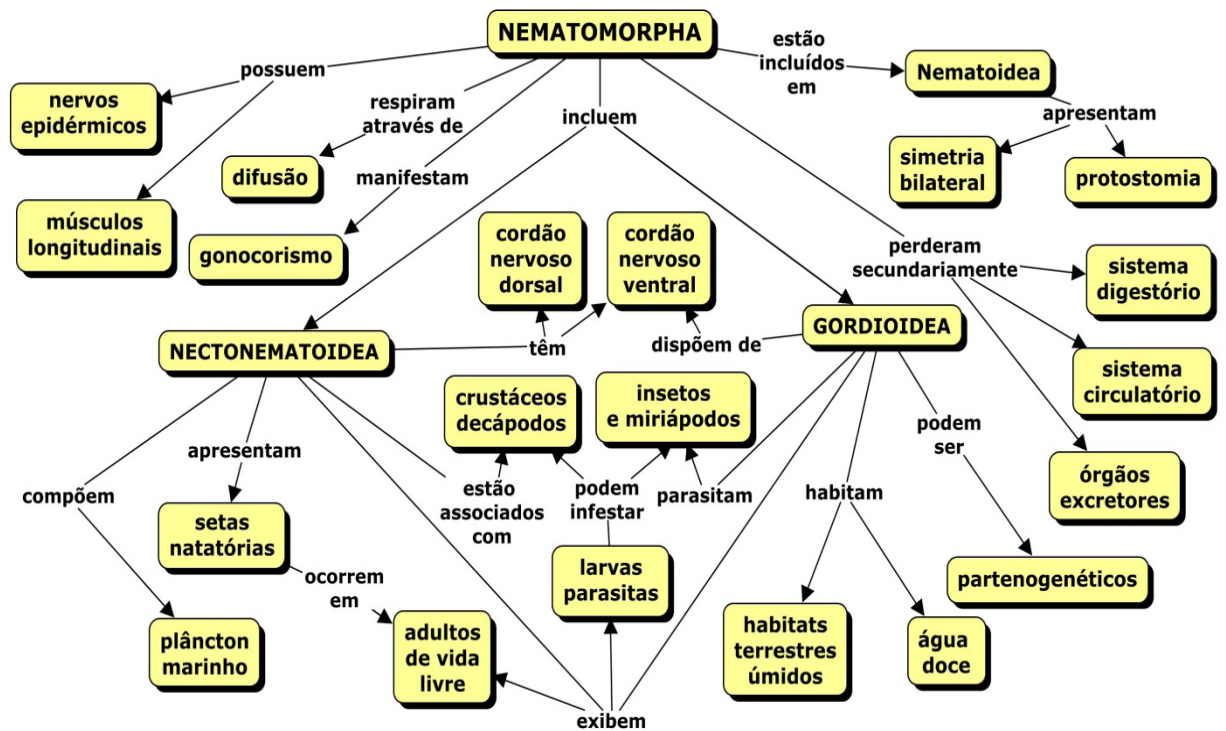


Figura 4. Mapa conceitual respondendo a pergunta focal: Que caracteres mostram uma descrição taxonômica específica para os nematômorfos?

Fonte: Mapa conceitual traduzido e redesenhado de Araújo-de-Almeida e Santos (2018, p. 320).

No que diz respeito à classificação dos MCs quanto aos tipos morfológicos, utilizando os critérios explicitados em Kinchin e Hay (2000), verificamos que, diversos mapas, elaborados pelos estudantes de ambas as turmas, apresentavam uma estrutura radial (I= 86% e N=100%). Resultados similares foram encontrados por Souza e Araújo-de-Almeida (2019), que, ao analisarem a estrutura morfológica de MCs construídos por estudantes no contexto do ensino superior, na disciplina de Parasitologia, envolvendo grupos de organismos parasitas e suas relações com a saúde humana, identificaram uma grande frequência de MCs com estrutura radial, assim como encontrado no presente estudo.

Conseqüentemente, com a elevada ocorrência de MCs com estrutura radial, não houve mapas com estrutura linear em nenhuma das turmas. Com relação aos mapas com estrutura em rede, verificamos uma ínfima ocorrência para turma integral e, nenhuma ocorrência para a turma da noite (I=14% e N=0%). Pode se observar nos MCs elaborados pelos estudantes com elementos da estrutura em rede, elementos como: I) boa hierarquização e, II) presença de reconciliações integrativas, proporcionando a formação de uma rede conceitual inter-relacionada.

Conforme Novak e Cañas (2008, 2010) e Aguiar e Correia (2013), a estrutura de um MC, pode caracterizar a estrutura cognitiva do aprendiz e trazer evidências de uma aprendizagem significativa. Dessa forma, a ampla ocorrência de MCs com estrutura radial evidencia que, os estudantes, neste item, expressaram pouco conhecimento sobre o tema explorado, evidenciando aspectos da memorização.

Confirma-se que a experiência com o uso de MCs no ensino superior, precisa ser

praticada com mais ênfase no processo de aprendizagem da técnica de mapeamento conceitual. É necessário compreender o significado dessa representação, fazendo correlação com o nível de conhecimento adquirido. Neste sentido, Aguiar e Correia (2013) sugerem que uma etapa de treinamento seja prevista para apresentar os fundamentos e princípios dessa técnica para elaborar bons mapas conceituais. Dentro deste contexto, ao trabalhar com conteúdos de zoologia (e outros de caráter biológico), recomenda-se que um momento para treinamento seja efetivado, por meio de atividades vivenciais em sala de aula, tendo como exemplo, as sugestões contidas em Dias-da-Silva e Araújo-de-Almeida (2018) para a exploração de MCs em conteúdos biológicos.

Embora saibamos que a ocorrência de mapas com estrutura radial seja uma situação frequente na literatura, Correia et al. (2016) afirmam que o processo de ensino-aprendizagem deve promover alterações nas estruturas de conhecimento dos estudantes, fazendo com que a organização radial evolua na direção de uma organização em rede, evidenciando alto domínio sobre o tema, ainda que inadequações conceituais possam ser identificadas e corrigidas.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os diversos táxons explorados no componente curricular, verificamos uma predominância na escolha dos estudantes para os grupos Porifera, Loricifera, Gnathostomulida e Kinorhyncha. Uma considerável frequência para os táxons considerados negligenciados, possivelmente foi consequência da efetivação de outros trabalhos, inclusive, construção de mapas conceituais, que já vinham sendo desenvolvidos pelos estudantes dentro da disciplina. Nesse caso, evidenciam-se traços de aprendizagem significativa no aprender fazendo.

A estrutura predominante nos mapas no tipo morfológico radial, seguida de alguns poucos na estrutura em rede e, ausência do tipo linear, revela que a construção de bons mapas conceituais é tarefa complexa, principalmente por parte dos estudantes, os quais estão ainda em sua fase inicial com os MCs. Outro fator que proporcionou a construção dos mapas do tipo radial foi a natureza dos conteúdos e a pergunta focal solicitada pois, a caracterização dos táxons animais é muito descritiva e os conceitos são organizados em conjuntos determinados. Qualquer tentativa de expor proposições geradas por reconciliações proporciona cruzamentos de linhas no mapa e compromete a estética exposta.

A observação feita em torno dos alcances dos estudantes nos levam a um posicionamento para novos planejamentos frente aos aspectos pedagógicos para aprofundar em tona da fundamentação teórica acerca dos MCs. Também é necessário que haja aprofundamento nos conteúdos específicos em estudo e muito treino na elaboração de mapas, para que a experiência se concretize e, potencialize habilidades

a serem aplicadas em outras situações de aprendizagem, principalmente, em se tratando de conhecimentos específicos em nível superior.

Evidencia-se pela pesquisa que há necessidade de se fomentar cada vez mais a motivação e a dedicação de estudantes pela técnica de mapeamento conceitual para que, essa ferramenta gráfica seja compreendida e se consiga explorar melhor conteúdos diversos, envolvendo variados interesses profissionais. É dessa forma que será possível alcançar, níveis de clareza, precisão na estruturação das relações conceituais em escalas mais avançadas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos professores que participaram das bancas de avaliação da dissertação do primeiro autor, em diversos momentos. Destacamos Dra. Ivanise Cortez de Sousa Guimarães, Dra. Ivaneide Alves Soares da Costa, Dra. Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo, Dra. Maria de Fátima de Souza e Dr. Luiz Sodré Neto. Dr. Milton Thiago Schivani Alves. Também somos gratos aos Monitores vinculados ao Projeto de ensino: “Mapeamento conceitual no percurso da aprendizagem de conteúdos de zoologia (Prograd/UFRN), os quais estão utilizando, e nos dando retorno positivo sobre o produto educacional: “Sugestões didáticas para exploração de mapas conceituais na formação pedagógica: evidenciando conteúdos biológicos”, desenvolvido pelo primeiro autor deste artigo no PPGECONM. Os autores também agradecem pela oportunidade da publicação da versão anterior desse escrito no IV Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino e Ciências (IV CONAPESC), realizado em 2019 na cidade de Campina Grande (Estado da Paraíba, Brasil).

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 141-157, 2013.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R. L. Concept maps to promote learning in zoology. In: Cañas, A. J. et al. (Eds.). **Proceedings of the eighth International Conference on Concept Mapping**. Medellín, Colombia, p. 318-322, 2018.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. Invertebrados negligenciados: implicações sobre a compreensão da diversidade e filogenia dos Metazoa. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (Org.). **Ensino de zoologia: ensaios metadisciplinares**. João Pessoa: EdUFPB, 2011, p.135-156.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. Inovações didáticas no ensino de zoologia: enfoques sobre a elaboração e comunicação de relatos de experiência como atividades de aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 6, p. 6699-6712, 2019.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução Eva Nick. Rio de

Janeiro: Interamericana, 1980.

BARDIN, L. **Análise do conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrados**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; REISKA, I. How good is my concept map? Am I a good Cmapper? **Knowledge Management & E-Learning**, v. 7, n. 1, p. 6-19, 2015.

CICUTO, C. A. T.; CORREIA, P. R. M. Estruturas hierárquicas inapropriadas ou limitadas em mapas conceituais: um ponto de partida para promover a aprendizagem significativa. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 3, n. 1, p. 1-11, 2013.

CORREIA, P. R. M. et al. Por que vale a pena usar mapas conceituais no ensino superior? **Revista Graduação USP**, v. 1, n 1, p. 1-12, 2016.

DIAS-DA-SILVA, C. D. Potencialidades dos mapas conceituais no processo de ensino-aprendizagem de zoologia. (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018. <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/26270> (Acesso em 03-01-2019).

DIAS-DA-SILVA, C. D.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. **Sugestões didáticas para exploração de mapas conceituais na formação pedagógica**: evidenciando conteúdos biológicos. Produtos educacionais do PPGECNM, 2018. Disponível em: <<https://www.dropbox.com/s/qr55ol8ht5d130j/produto%20educacional%20%20Cl%C3%A9cio%20Danilo.pdf?dl=0>>. Acessado em 23 de agosto de 2019.

DIAS-DA-SILVA, C. D. et al. Os mapas conceituais como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos da zoologia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11., 2017, Florianópolis. **Atas do ENPEC**. Florianópolis, SC: XI ENPEC, 2017.

Di DOMENICO, M. et al. Como metazoários pequenos fornecem pistas para perguntas de larga escala. **Boletim da Sociedade Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 37, n. 114, p. 3-5, 2015.

FERRARI, S. C. **Mapa conceitual**: uma ferramenta para ensinar zoologia de vertebrados no ensino fundamental, 2016. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava – PR, 2016.

GIL, E. S. et al. Estratégias de ensino e motivação de estudantes no ensino superior. **Vita et Sanitas**, v. 6, n. 1, p. 57-81, 2017.

KINCHIN, I. M. Concept mapping as a learning tool in higher education: a critical analysis of recent reviews. **The Journal of Continuing Higher Education**, v. 62, n. 1, p. 39-49, 2014.

KINCHIN, I. M.; HAY, D. B. “How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development”. **Educational Research**, v. 42, n. 1, p. 43-57, 2000.

KINCHIN, I. M.; STREATFIELD, D.; HAY, D. B. Using concept mapping to enhance the research interview. **International Journal of Qualitative Methods**, v. 9, n. 1, p. 52-68, 2010.

LEMOS, E. S.; MENDONÇA, C. A. S. Aprendendo com mapas conceituais: análise de uma experiência didática sobre o tópico “Répteis” com estudantes de ensino médio. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v.2, n.1, p.21-34, 2012.

MOREIRA, M. A. Aprendizaje significativo en mapas conceptuales. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 3, n. 2, p. 35-76, 2013.

NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**: mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas. Lisboa: Plátano edições técnicas, 1998.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. **The theory underlying concept maps and how to construct and use them**. Pensacola, FL: Institute for Human and Machine Cognition. Retrieved, 2008.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, v. 5, n. 1, p. 9-29, 2010.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2016.

OLIVEIRA, D. B. G.; BOCCARDO, L.; RAZERA, J. C. C. O ensino de zoologia evolutiva na educação básica: uma experiência desenvolvida nos primeiros anos do ensino fundamental. **Enseñanza de las Ciencias**, v. extra, p. 1697-1703, 2013.

ROCHA, D. S. **Mapas conceituais como instrumento de ensino e aprendizagem em zoologia dos invertebrados**, 2016. 50 f. Monografia (Licenciada em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão – SE, 2016.

RAZERA, J. C. C. et al. O uso de mapas conceituais em projetos de aprendizagem significativa: uma avaliação quali-quantitativa de mobilização conceitual sobre animais. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 2, p. 235-247, 2009.

SOUZA, M. F.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. Reflexões sobre os mapas conceituais aplicados ao ensino de parasitologia. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 4, p. 3953-3964, 2019.

TEIXEIRA, A. C. P. et al. Avaliação de mapas conceituais produzidos com *software* CmapTools em curso graduação de ciências biológicas EAD. **Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE**. p. 219-225, 2014.

STANISAVLJEVIĆ, J. D.; STANISAVLJEVIĆ, L. Ž. The Application of concept maps in teaching invertebrate zoology. In: KRÜGER, D.; EKBORG, M. (Eds.). **Powerful tools for learning in biology**. Berlin: Freie Universität Berlin, 2014.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR** é doutor em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Mestre em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). É professor Adjunto I da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), lotado no Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA). Orientador nos programas de Pós-Graduação stricto sensu em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ-UFOPA); Sociedade, Natureza e Desenvolvimento (PPGSND-UFOPA); Biodiversidade (PPGBEES-UFOPA) e Ecologia (PPGECO-UFPA/EMBRAPA). Editor Associado do periódico *Oecologia Austrais*. Membro de corpo editorial do periódico *Enciclopédia Biosfera*. Tem vasta experiência em ecologia e conservação de ecossistemas aquáticos continentais, integridade ambiental, ecologia geral, avaliação de impactos ambientais (ênfase em insetos aquáticos). Áreas de interesse: ecologia, conservação ambiental, agricultura, pecuária, desmatamento, avaliação de impacto ambiental, insetos aquáticos, bioindicadores, ecossistemas aquáticos continentais, padrões de distribuição.

**LENIZE BATISTA CALVÃO** é pós-doutoranda na Universidade Federal do Pará (UFPA), bolsista CNPq. Doutora em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Mestre em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Graduada em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). Possui experiência com avaliação de impactos antropogênicos em sistemas hídricos do Cerrado mato-grossense, utilizando a ordem Odonata (Insecta) como grupo biológico resposta. Atualmente desenvolve estudos avaliando a integridade de sistemas hídricos de pequeno porte na região amazônica, também utilizando a ordem Odonata como grupo resposta, com o intuito de buscar diretrizes eficazes para a conservação dos ambientes aquáticos.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acidente de trabalho 26  
Antropização 36, 42  
Aprendizagem conceitual 89

### B

Baixo Amazonas 1, 5, 6, 12, 13  
Biodiversidade 17, 18, 37, 52, 53, 55, 56, 59, 63, 64, 71, 89, 101

### C

Caatinga 36, 37, 38, 39, 42, 43  
Conservação 17, 18, 44, 45, 46, 47, 48, 53, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 101  
Costa Amazônica 17, 45, 46

### D

Diferenças sexuais 15  
Doenças infecciosas 67, 68

### E

Elasmobrânquios 15, 22, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 52, 53  
Endemismo 15, 17, 38, 46, 49  
Ensino dinâmico 77  
Espécies invasoras 36, 42, 66, 67, 68, 69  
Etnozoologia 63, 64, 65

### G

Geckkonidae 36, 37

### H

Hemidactylus 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43

### I

Inflamação 72, 73  
Invertebrados 77, 79, 82, 85, 86, 87, 89, 97, 98

### M

Mapeamento conceitual 77, 82, 84, 85, 89  
Medicina da conservação 67, 69  
Microorganismos 68, 72  
Modelos de estudo 89  
Morfometria 15, 17, 19, 20, 21, 25  
Motivação 77, 85, 86

## **N**

Necrose 26, 28, 31, 32, 33

## **O**

Ovinos 72, 73, 75

## **P**

Parasitologia 77, 83, 87, 89

Pesca artesanal 1, 12, 29, 49, 50, 51, 53

Pimelodidae 1, 2

Populações tradicionais 55, 56, 58, 59, 63

Prevenção de acidentes 26

## **R**

Raias 15, 16, 17, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53

## **S**

Saúde pública 26, 28, 34, 60, 63

## **T**

Tubarões 22, 23, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51

## **U**

Unidades de conservação 67, 68, 69, 70, 71

## **V**

Várzea 1, 2, 12, 14





Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-714-7



9 788572 477147