

Viabilizando a elaboração de mapas conceituais no ensino sobre a diversidade animal

Douglas de Souza Braga Aciole¹
Thiago Jesus da Silva Xavier²
Raysa Gabriely Rodrigues Fernandes³
Roberto Lima Santos⁴
Elinei Araújo-de-Almeida⁵

Resumo: O ensino superior tem ampliando o uso de mapas conceituais em diversas áreas do conhecimento e, dentre essas áreas destaca-se a zoologia. Em virtude da efetivação de práticas desenvolvidas pelo mapeamento de conceitos, sobre a diversidade animal, enfoca-se sobre o percurso, de uma vivência colaborativa entre estudantes e pesquisadores no estudo de trabalhos publicados que apresentaram uma proposta de mapa contendo a caracterização taxonômica e aspectos filogenéticos sobre grupos de animais invertebrados. No presente trabalho são expostos comentários sobre os mapas conceituais contidos de três trabalhos analisados, dos quais se evidenciam a importância de uma visualização comparada entre os dispositivos gráficos. Ressalta-se ainda, a relevância da construção do conhecimento de forma colaborativa e da produção de mapas conceituais como produto didático, quando se propõe mapear conceitos para sintetizar e sistematizar o conhecimento sobre grupos biológicos.

Palavras chave: Análise comparada, Divulgação da biodiversidade, Ensino superior, Mapeamento conceitual.

-
- 1 Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, aciole.d.s.b@gmail.com;
 - 2 Graduando do Curso de Ciências Biológicas, UFRN tjxavier2015@gmail.com;
 - 3 Graduando do Curso de Ecologia, UFRN, raysa.fernandes08@gmail.com;
 - 4 Biólogo, Departamento de Botânica e Zoologia, DBZ / UFRN, robertolsantos@yahoo.com.br;
 - 5 Professora de Zoologia, DBZ / UFRN, elineiaraujo@yahoo.com.br

Visibilidade à diversidade animal por meio de mapas conceituais

Para compreensão dos conteúdos de aprendizagem de qualquer tema, são necessários que uma gama de informações conceituais seja compreendida pelo aprendiz. Em se tratando do estudo sobre a diversidade animal, dependendo da contextualização, tal como a perspectiva da biodiversidade, são necessários enfatizar criteriosamente os aspectos metodológicos adequados ao cumprimento dos objetivos.

Foi identificado que a forma que os conteúdos são apresentados em muitos livros didáticos, pouco contribui para uma compreensão integral da biodiversidade (FONSECA, 2007), o que aponta a necessidade de usos de aspectos didáticos para o aprimoramento do ensino. Dentre as diversas metodologias de aprendizagem, tem-se a técnica de mapeamento conceitual, que permite ao mapeador amplificar a capacidade de organizar e de transmitir conteúdo. Além do mais, segundo Novak e Cañas (2006, 2010) e Correia et al. (2016), os mapas possuem diversos usos na sala de aula, incluído desde aplicações mais simples até aquelas mais complexas.

Na análise crítica sobre revisões recentes acerca do uso de mapas conceituais (MCs) como ferramenta de aprendizagem no ensino superior, destacam-se que Kinchin (2014) e Correia et al. (2016) falam acerca desses dispositivos gráficos como elementos de ajuda na construção do entendimento de determinado assunto. Isso tem concordância com o que Novak e Cañas (2007) e Novak e Cañas (2008, 2010) abordaram sobre os fundamentos construtivistas desses elementos de visualização conceitual.

Como se verifica em Kinchin (2000), a metodologia do mapeamento conceitual tem utilidade para o ensino de diversos assuntos em biologia. Referindo-se aos conteúdos de zoologia, Araújo-de-Almeida e Santos (2018) e Dias-da-Silva (2019a,b) enfocam que é possível utilizar os MCs para estudar, eficazmente, os vários conteúdos sobre grupos de animais, inclusive aqueles considerados pouco conhecidos. Nesse caso, Bezerra et al. (2019) enfatizam a importância do uso de MCs no ensino de zoologia, não somente para aprendizagem de diversas características morfológicas e fisiológicas de um táxon biológico, mas para divulgar conteúdos informativos sobre a biodiversidade.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar publicações, oriundas de experiências didáticas, com mapas conceituais sobre o estudo da diversidade animal, no ensino superior, enfatizando aspectos da

construção colaborativa de mapas conceituais no percurso da organização dos conteúdos e produção de relato de experiência.

O presente trabalho segue estilos da pesquisa autobiográfica defendida por Suárez (2008, 2011), Suárez e Flores (2017) e Passeggi (2016), com reforços de exemplos, tais como observados em Araújo-de-Almeida et al. (2019), ao destacar os relatos de experiência como elementos de maturação para aprendizagem de conteúdos sobre a diversidade animal e documentos de vivências da sala de aula. A experiência relatada explicita detalhes contidos em Kinchin et al. (2018), no que diz respeito à exposição das contribuições dos autores na pesquisa efetivada.

A presente experiência, evidenciando aspectos taxonômicos e filogenéticos em grupos de animais, foi vivenciada no percurso de formação dos dois primeiros autores, ao cursarem a disciplina de Zoologia do curso de Ciências Biológicas. Ainda foram somadas a essa trajetória, a participação desses estudantes em Projeto de ensino coordenado pela quinta autora. Enfatizam-se os envolvimento em ações colaborativas ocorridas na atuação dos dois primeiros autores, em projeto de ensino direcionado para estudantes desses dois cursos de graduação.

Foi no exercício de uma interação colaborativa que a terceira autoria, foi acrescentada ao trabalho, uma vez que ao somar motivação e curiosidade para com os MC trouxe mais elementos para proporcionar discussões junto aos demais autores componentes do trabalho. Acrescenta-se ainda a participação dos dois últimos autores, os quais acompanharam o processo de construção dos MCs dos estudantes, bem como, contribuíram com o processo; nas revisões do escrito referente a sistematização da investigação e, a construção do relato de experiência.

Após ser averiguado um conjunto de publicações disponíveis em sites científicos de divulgação de trabalhos abrangendo temas referentes ao processo de ensino e aprendizagem, verificou-se a presença de conteúdos zoológicos explorados por meio de MCs no ensino superior. Tomaram-se os diversos escritos sobre animais, contendo MCs, como pontos de partida para uma análise comparada direcionada ao modo de exploração dos conteúdos envolvendo essa ferramenta didática. Os trabalhos enfatizados foram publicados entre 2017 a 2019 e constituem produções bibliográficas que exploram e contextualizam, a experiência com MCs em zoologia envolvendo a experiência de estudantes de graduação.

Seguindo elementos da análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), foi primeiramente selecionada uma amostra de estudo (Quadro 1), a qual foi completada após uma busca criteriosa em eventos divulgados

pela Editora Realize / Campina Grande, PB, Brasil. Esta Editora tem sistematicamente organizado eventos científicos e contempla, entre os enfoques dados, questões pedagógicas voltadas à educação.

Os 10 trabalhos levantados foram lidos criteriosamente e, a partir daí, foi selecionada uma sub-amostra representativa para ilustrar aspectos relacionados à elaboração dos respectivos MCs numa perspectiva de utilizá-los em sala de aula como elemento de pesquisa e exemplo de produto didático. Consideraram-se, nessa sub-amostra, os trabalhos contendo mapas conceituais os mais diversificados entre eles. Diferenças marcadas para os três trabalhos foram: a) grupos taxonômicos incluídos em linhagens o mais diversificadas possíveis; b) quantidade diferenciada de subgrupos de cada táxon mapeado conceitualmente; nível da categoria taxonômica explicitada pelo autor da descrição; d) todos os trabalhos fossem desenvolvidos por estudantes de graduação como autor principal.

Quadro 1: Trabalhos contendo exemplos de MCs acerca de táxons invertebrados pouco conhecidos.

Táxon	Referência	Fonte/Evento
Gastrotricha	Silva e Araújo-de-Almeida (2017)	IV CONEDU
Nematomorpha	Paiva et al (2017)	IV CONEDU
Loricifera	Lima et al. (2018)	I CONADIS
Rotifera/ Acanthocephala	Bezerra, Santos e Araújo-de-Almeida (2018)	I CONADIS
*Entoprocta	Aciole et al (2019a)	IV CONAPESC
*Tardigrada	Xavier et al. (2019)	IV CONAPESC
Cycliophora	Aciole et al (2019b)	I CONIMAS e III CONIDIS
*Kinorhyncha	Oliveira et al (2019)	I CONIMAS e III CONIDIS
Priapulida	Filgueira et al (2019)	I CONIMAS e III CONIDIS
Onychophora	Paiva et al (2019)	I CONIMAS e III CONIDIS

Legenda: * representa os trabalhos sobre os táxons que compuseram a sub-amostra de análise.

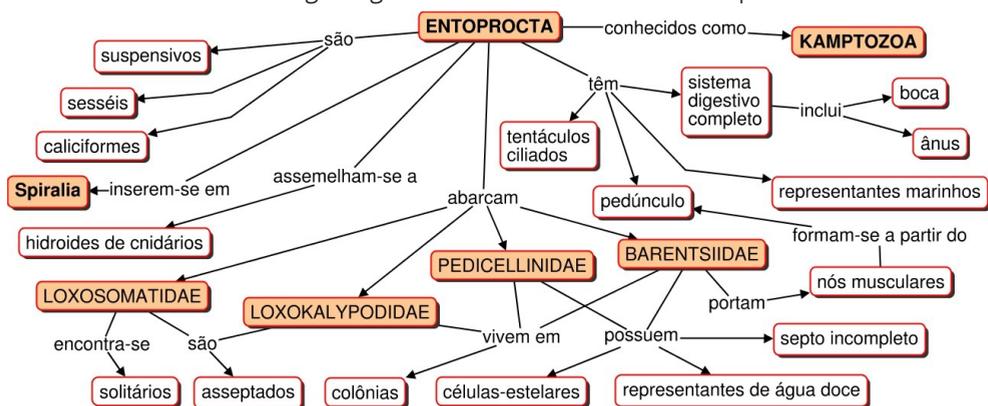
Resultados

Dos três artigos selecionados e, conseqüentemente, a sua representação gráfica envolvendo os táxons Entoprocta, Kinorhyncha e Tardigrada, destacam-se segundo Brusca, Moore e Shuster (2016, 2018) que: a) os animais entoproctos (Figura 1) estão inseridos na linhagem Spiralia e apresentam taxonomicamente quatro subgrupos reconhecidos na categoria de

família; b) os quinnorríquios (Figura 2), pertencem a linhagem dos Ecdysozoa, incluem-se no grupo e Scalidophora abrangem dois subgrupos categorizados como ordens; c) os tardígrados (Figura 3), embora, igualmente aos quinnorríquios, sejam ecdisozoários; estão

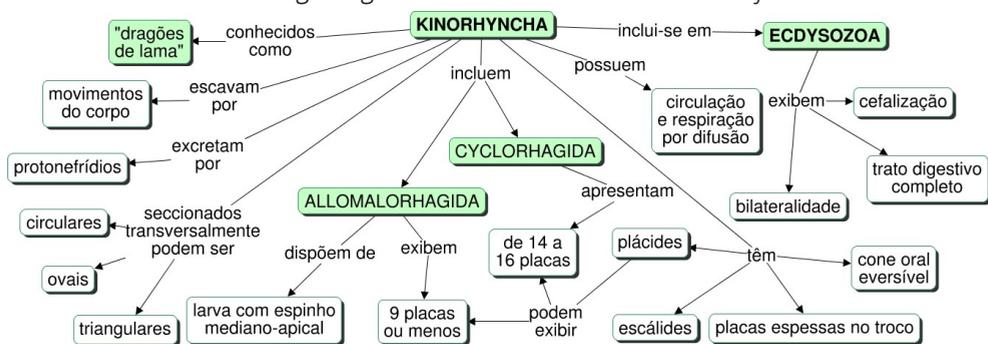
inseridos no grupo Panartropoda e abrangem três subgrupos categorizados como classes.

Figura 1: Mapa conceitual respondendo à pergunta focal: "Que aspectos taxonômicos e morfofisiológicos gerais são evidenciados em Entoprocta?"



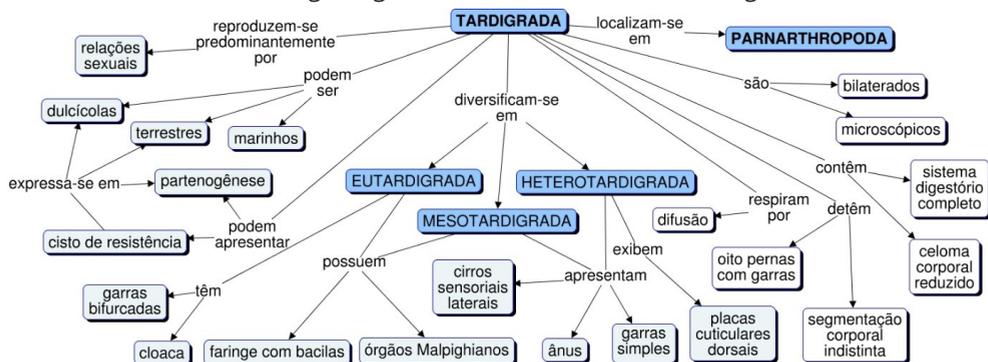
Fonte: MC modificado de Aciole et al. (2019b).

Figura 2: Mapa conceitual respondendo à pergunta focal: "Que aspectos taxonômicos e morfofisiológicos gerais são evidenciados em Kinorhyncha?"



Fonte: MC modificado de Oliveira et al. (2019).

Figura 3: Mapa conceitual respondendo à pergunta focal: “Que aspectos taxonômicos e morfofisiológicos gerais são evidenciados em Tardigrada?”



Fonte: MC modificado de Xavier et al. (2019).

Os MCs, representados nas Figuras 1, 2 e 3, incluindo reformulações quanto à distribuição dos conceitos e padronização da forma visual de exposição gráfica, expõem uma forma que os tornem esquematicamente comparáveis. A modificação da fonte original constitui uma forma de demonstrar que, a produção de um MC, constitui um convite para uma interação provocativa direcionada à construção de uma versão atualizada, personalizando a nova construção.

Sobre os mapas conceituais no estudo de táxons animais

Ao enfatizar graficamente as características representativas dos táxons, por meio de mapas conceituais, evidencia-se a taxonomia zoológica. Esses diagramas visuais, permitem, de acordo com Hay, Kinchin e Lygo-Baker (2008), visualizar a aprendizagem sobre qualquer assunto, principalmente quando há interesse dos participantes sobre o conteúdo e sobre a técnica de mapeamento conceitual.

Em se tratando do estudo sobre a diversidade animal, dependendo da contextualização, tal como a perspectiva da biodiversidade, destacada em Araújo-de-Almeida et al. (2011) e considerada em Dias-da-Silva (2018), além dos conteúdos taxonômicos e filogenéticos básicos serem pensados, os aspectos culturais devem ser colocados no contexto. Nesse sentido, os mapas conceituais tornam-se ferramentas viáveis para reflexão sobre os conteúdos expostos.

Ao desenvolver MCs para aprendizagem e divulgação da biodiversidade, torna-se viável almejar a construção de bons MC. Para atingir essa

meta, alguns desafios são enfrentados, principalmente no momento de capturar o conhecimento do táxon pesquisado em estudo. Revendo a descrição taxonômica da fonte pesquisada e comparando-se com o produto informativo contido no mapa, percebe-se, em conjunto, que, ao aumentar o número de táxons da linhagem em estudo, maiores são os desafios pra se construir o mapa correspondente.

Observa-se que à quantidade de subgrupos e a expressão deles, considerando a hierarquia taxonômica, indicada pelos autores pesquisados, ocasiona uma dificuldade maior ou menor na elaboração do MC, fato que é observado em Aciole et al. (2019a,b), ao descreverem e ilustrarem graficamente mapas conceituais diferenciados, nesses dois escritos, para o táxon Entoprocta, e Xavier et al. (2019, 2020), pela pesquisa realizada sobre o táxon Tardigrada e, o aprimoramento que foi dado aos mapas conceituais na versão desse trabalho publicada em 2020. Com Oliveira et al. (2019), complementa-se o elemento comparativo em torno desses três trabalhos, possibilitando considera-los como pontos de partida para estudos da mesma natureza ao levá-los para a sala de aula como fonte de pesquisa e produção didática a ser considerada no processo de ensino.

Explicita-se que, pelo critério estabelecido pelos autores desses trabalhos, a produção do mapa sobre os entoproctos torna-se complexa, porque o grupo é composto por quatro subtáxons. Segundo Brusca, Moore e Shuster (2016, 2018) eles são categorizados em nível taxonômico de família. Caso fossem determinados os grupos mais inclusivos nessa classificação, o problema poderia ser eliminado no momento de determinar, a hierarquização dos conceitos no mapa.

importante ressaltar também que, a definição de um número grande de subtáxons do mesmo nível taxonômico, expressa desafios porque, no aspecto filogenético, isso representa uma politomia. Os grupos são conceituados com base em um mosaico de caracteres. Informações dessa natureza proporcionam ambiguidade na descrição do grupo e, conseqüentemente no MC. Porém, o exercício colaborativo e o esforço cognitivo desenvolvidos na montagem dos MCs, trazem questionamentos e motivações para o estudo taxonômico e filogenético sobre um táxon biológico e, no caso da construção de um bom mapa conceitual, proporciona-se o estabelecimento de um produto didático e veículo gráfico para divulgação a biodiversidade.

Agradecimentos e Apoios

Somos agradecidos pelo apoio da Universidade Federal a qual pertencem os autores envolvidos nesse relato de experiência. Somos gratos a todos os colegas de turma que participaram do processo de construção de mapas conceituais na sala de aula fomentado pelo espaço de discussão, ambiente acadêmico acolhedor e apoio didático proporcionado pelo Projeto de ensino validado por essa instituição, com um incentivo financeiro ao primeiro autor.

Referências

ACIOLE, D. S. B. et al. Mapa conceitual na caracterização da diversidade animal: descrevendo sobre Entoprocta (Kamptozoa). In: **Anais do IV Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (CONAPESC)**. Campina Grande, Brasil: Realize Eventos e Editora, 2019a.

ACIOLE, D. S. B. et al. Mapa conceitual sobre o táxon Cycliophora: evidenciando aspectos da construção do conhecimento. In: **Anais do I Congresso Internacional de Sociedade e Meio Ambiente (CONIMAS) e III Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido (CONIDIS)**. Campina Grande, Brasil: Realize Eventos e Editora, 2019b.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. Biodiversidade: reflexos positivos no estudo integrado entre Zoologia, Botânica e Ecologia. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. **Ensino de Zoologia: ensaios interdisciplinares**. João Pessoa: EdUFPB, p. 45-62, 2011.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. Inovações didáticas no ensino de zoologia: enfoques sobre a elaboração e comunicação de relatos de experiências como atividades de aprendizagem. **Braz. J. of Develop.** v. 5, n. 6, p. 6699-6718, 2019.

ARAÚJO -DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R. L. Concept maps to promote learning in Zoology. In: CAÑAS, A. J.; REISKA, P.; ZEA, C.; NOVAK, J. D. (Eds.). **Proceedings of the eighth International Conference on Concept Mapping**. Medellín, Colombia, p. 318-322, 2018.

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

BEZERRA, J. P. S, et al. Concept maps on the acanthocephala: Expanding possibilities for learning and divulging knowledge about animal diversity. In: OLIVEIRA JUNIOR, J. M. B.; CALVÃO, L. B. (Org.). **Tópicos integrados de Zoologia**. 1 ed Atena Editora: Ponta Grossa. p. 77-87. 2019.

BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrates**. Sunderland: Sinauer Associates, Inc. 2016.

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

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. et al. Mapas conceituais como ferramenta de aprendizagem sobre grupos de metazoários invertebrados. In: OLIVEIRA JUNIOR, J. M. B.; CALVÃO, L. B. (Org.). **Tópicos integrados de Zoologia**. 1 ed Atena Editora: Ponta Grossa. p. 77-87. 2019a.

DIAS-DA-SILVA, C. D. et al. Motivações de estudantes para aprendizagem em zoologia por meio de mapas conceituais. **Braz. J. of Develop.** v. 5, n. 11, p. 26715-26734, 2019b.

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.

FONSECA, M. J. C. F. A biodiversidade e o desenvolvimento sustentável nas escolas do ensino médio de Belém (PA), Brasil. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.33, n.1, p. 63-79, 2007.

HAY, D., KINCHIN, I.; LYGO-BAKER, S. Making learning visible: the role of concept mapping in higher education, **Studies in Higher Education**, 33, 3, 295—311, 2008.

INSTITUTE FOR HUMAN AND MACHINE COGNITION. **CmapTools**. Disponível em: <<https://cmapcloud.ihmapa.conceitual.us/>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

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. Concept mapping in biology. **Journal of Biological Education**, v. 34, n. 2, p. 61-68, 2000.

KINCHIN, I. M. et al. Researcher-led academic development. *Journal for Academic Development*, v. 23, n. 4, p. 339-354, 2018.

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.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. The theory underlying concept maps and how to construct and use them (CmapTools 2006-01, Rev 01-2008). **Retrieved from Pensacola, FL**: <http://cmap.ihmapa.conceptual.us/docs/theory-of-concept-maps>, 2008.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. Theoretical origins of concept maps, how to construct them, and uses in education. **Reflecting Education**, 3: 29–42, 2007.

OLIVEIRA, L. L. et al. Destaques à técnica de mapeamento conceitual no estudo sobre o tãxon Kinorhycha. In: **Anais do I Congresso Internacional de Sociedade e Meio Ambiente (CONIMAS) e III Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido (CONIDIS)**. Campina Grande, Brasil: Realize Eventos e Editora, 2019.

PASSEGGI, M. C. Narrativas da experiência na pesquisa-formação: do sujeito epistêmico ao sujeito biográfico. **Roteiro**, v. 41, n. 1, p. 67-86, 2016.

SUÁREZ, D. H. A documentação narrativa de experiências pedagógicas como estratégia de pesquisa-ação- formação de docentes. In: PASSEGGI, M. C.; BARBOSA, T. M. N. (Org.). **Narrativas de formação e saberes biográficos**. Natal: EdUFRN, 2008.

SUÁREZ, D. H. Relatos de experiencia, saber pedagógico y reconstrucción de la memoria escolar. **Educação em Revista**, v.27 n. 1 p.387-416, 2011.

SUÁREZ, D. H.; FLORES, J. I. La investigación narrativa, la formación y la práctica docente. **Revista del II CE**, n. 41, p. 5-14, 2017.

XAVIER, T. J. S. et al. Caracterizando o grupo Tardigrada por meio de MAPA CONCEITUAL: reflexões sobre a investigação efetivada. In: **Anais do IV Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (CONAPESC)**. Campina Grande, Brasil: Realize Editora, 2019.

XAVIER, T. J. S. et al. Report on a learning experience regarding mapping of descriptive concepts about Tardigrada. MENDES, L. N. (Org.). **Proficiência no conhecimento zoológico**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020, p. 115-127.