

ABORDAGEM SOBRE ANIMAIS “NÃO CARISMÁTICOS” EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Eduarda Bernabé de Mello ¹
Fabrícia Gonçalves Lacerda ²

RESUMO - O presente trabalho teve como objetivo investigar quais aspectos sobre anuros, gambás, morcegos e serpentes têm sido abordados por livros didáticos de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental e se as obras têm enfatizado os aspectos positivos sobre esses animais. As coleções didáticas avaliadas foram: Companhia de Ciências (VELLOSO *et al.*, 2018a, 2018b, 2018c e 2018d), Inovar Ciências da Natureza (AUDINO; LOPES, 2018a, 2018b, 2018c e 2018d) e Teláris Ciências (PACCA; GEWANDSZNAJDER, 2018a, 2018b, 2018c e 2018d). Dentre os aspectos positivos mais abordados sobre os anuros, destaca-se a participação destes em cadeias e teias alimentares. Tal informação foi relatada por Velloso *et al.* (2018a), Audino e Lopes (2019b) e Pacca e Gewandsznajder (2018a). Atividades antrópicas foram apontadas como interferências negativas aos anuros pelos autores Velloso *et al.* (2018a), Audino e Lopes (2018a, 2018b) e Pacca e Gewandsznajder (2018b). Quanto aos gambás, a obra de Audino e Lopes (2018c) foia que trouxe mais informações, na qual foi mencionada a importância ecológica, o comportamento, a utilização desses na alimentação humana e a influência antrópica que esses animais sofrem. No caso dos morcegos, todas as coleções didáticas os relacionaram à polinização. Implicações sanitárias associadas ao problema da transmissão da raiva pelos morcegos foram ressaltadas por Audino e Lopes (2018b) e por Pacca e Gewandsznajder (2018b), sendo que os últimos autores mencionaram que somente morcegos hematófagos contaminados são responsáveis pela transmissão de tal doença. Em se tratando das serpentes, os aspectos ecológicos apresentados foram relacionados à presença desses animais em cadeias e teias alimentares. A obra de Velloso *et al.* (2018b) abordou que as serpentes não peçonhentas, apesar de não conseguirem injetar seu veneno em outro animal, podem provocar acidentes. A necessidade de utilizar o soro antiofídico em casos de acidentes foi citada em todas as coleções. Contudo, apenas Audino e Lopes (2018a, 2018b) e Pacca e Gewandsznajder (2018b) apontaram a necessidade das serpentes para a fabricação de soros antiofídicos. Quanto às ilustrações, os livros não divulgaram figuras dos gambás e houve apenas uma ilustração representando o morcego por completo, porém a mesma não o destacou. Já os anuros e as serpentes foram ilustrados em todas as coleções. Constatou-se que informações importantes sobre os animais avaliados no presente estudo foram omitidas nas três coleções. Ademais, os autores não procuraram desmistificar as crendices que reforçam a aversão associada a esses animais. Portanto, faz-se necessária uma abordagem mais apelativa à sensibilização e conscientização das pessoas quanto à importância desses animais “indesejáveis” de modo que esta supere todo o preconceito que envolve os anuros, os gambás, os morcegos, as serpentes, dentre outros animais “não carismáticos”.

Palavras-chaves: ecologia, conscientização, importância farmacológica, comportamento, educação ambiental.

APPROACH ON “NON-CHARISMATIC” ANIMALS IN ELEMENTARY SCHOOL SCIENCES TEXTBOOKS

ABSTRACT - The present study aimed to investigate which aspects about anurans, opossums, bats and snakes have been covered by Science textbooks in the final years of Elementary School and whether the works have emphasized the positive aspects about these animals. The teaching collections evaluated were: Companhia de Ciências (VELLOSO *et al.*, 2018a, 2018b, 2018c e 2018d), Inovar Ciências da Natureza (AUDINO; LOPES, 2018a, 2018b, 2018c e 2018d) and Teláris Ciências (PACCA; GEWANDSZNAJDER, 2018a, 2018b, 2018c e 2018d). Among the positive aspects most discussed about anurans, their participation in food chains and webs stands out. This information was reported by Velloso *et al.* (2018a), Audino and Lopes (2019b) and Pacca and

¹ Graduada em Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Federal do Espírito Santos (UFES), *campus* Alegre, Espírito Santo – eduarda.bm@hotmail.com.

² Doutora em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais. Docente Associada III da Universidade Federal do Espírito Santo, *campus* Alegre, Espírito Santo – fabricia.lacerda@ufes.br – Autor para correspondência.

Gewandsznajder (2018a). Anthropogenic activities were pointed out as negative interference to anurans by the authors Velloso et al. (2018a), Audino and Lopes (2018a, 2018b) and Pacca and Gewandsznajder (2018b). As for opossums, the work of Audino and Lopes (2018c) provided the most information about, highlighting their ecological importance, their behavior and their use in human food, in addition to the anthropic influence they suffer. In the case of bats, all teaching collections related them to pollination. The sanitary implications associated with the problem of rabies transmission by bats were highlighted by Audino and Lopes (2018b) and Pacca and Gewandsznajder (2018b), being that these last authors mentioned that only contaminated vampire bats are responsible for the transmission of this disease. Finally, regarding snakes, the ecological aspects presented were only related to the presence of these animals in food chains and webs. The work of Velloso et al. (2018b) discussed that non-venomous snakes, despite not being able to inject their venom into another animal, can cause accidents. The need to use antivenom in cases of accidents was cited by all collections. However, only Audino and Lopes (2018a, 2018b) and Pacca and Gewandsznajder (2018b) pointed out the need for snakes for the manufacture of antivenom serums. As for the illustrations, the books did not include images of opossums and there was only one illustration representing the bat in its entirety, however, the same was not highlighted. Frogs and snakes were illustrated in all collections. It was found that important information about the animals evaluated in the present study was omitted in the three collections. Furthermore, the authors did not seek to demystify the beliefs that reinforce the disgust associated with these animals. Therefore, a more appealing approach is needed to raise sensitization and awareness people aware about importance of these “undesirable” animals so that all prejudice surrounding anurans, opossums, bats, snakes, among other “non-charismatic” animals, is overcome.

Keywords: ecology, awareness, pharmacological importance, behavior, environmental education.

INTRODUÇÃO

Certos animais, apesar de possuírem uma grande importância no ecossistema, são considerados feios, repugnantes e perigosos por grande parte das pessoas, sendo, por isso, hostilizados e muitas vezes mortos. Dentre os vertebrados considerados “não carismáticos”, pode-se citar os anuros, os gambás, os morcegos e as serpentes.

Em se tratando da relevância desses animais, os anuros, por possuírem hábitos alimentares insetívoros, são controladores naturais de pragas. Dessa forma, eles são importantes tanto ecologicamente quanto economicamente, uma vez que podem contribuir para a manutenção da produção agrícola (STUART *et al.*, 2004; HADDAD; GIOVANELLI; ALEXANDRINO, 2008). Além disso, os anuros também são importantes bioindicadores de qualidade ambiental por apresentarem vulnerabilidade às mudanças do meio (HADDAD; GIOVANELLI; ALEXANDRINO, 2008), devido ao fato de sua pele e seus ovos serem permeáveis à água e a eletrólitos (VITT *et al.*, 1990; LIPINSKI; DOS SANTOS; SCHUCH, 2016). Por esse motivo, esses animais têm sido alvo de pesquisas sobre os efeitos de alterações ambientais provocadas pelo homem (SANTOS; ROSSA-FERES; CASATTI, 2007; BERNARDE; MACEDO, 2008). Alguns estudos sobre o veneno de anuros, pertencentes aos gêneros *Leptodactylus*, *Phyllomedusa* e *Rhinella*, demonstraram a existência de moléculas que possuem potencial para produção de novos fármacos contra certas doenças, incluindo Doença de Chagas, Leishmaniose e Malária (PRATES; BLOCH JR., 2000; BRAND *et al.*, 2002; LEITE *et al.*, 2004; TEMPONE *et al.*, 2008; CALDERON *et al.*, 2009). Portanto, anuros além de terem importância ecológica, podem beneficiar diretamente o homem.

Os gambás são animais silvestres inofensivos que frequentam áreas urbanas, sendo, às vezes, mortos pelas pessoas. Apesar de serem apontados como agressivos, os gambás demonstram agressividade somente com sua espécie quando buscam conquistar o seu território e, caso se sintam ameaçados, eles costumam abrir a boca, mostrando os dentes e vocalizam, mas não chegam a atacar (HUNSAKER; SHUPE, 1977).

A maioria dos gambás possui alimentação generalista (PAGLIA *et al.*, 2012), podendo atuar como predadores, alimentando-se, inclusive, de serpentes peçonhentas, como cascáveis e jararacas, uma vez que são imunes ao veneno (MOUSSATCHÉ; PERALES, 1989; ALMEIDA-SANTOS *et al.*, 2000; VOSS; JANSÁ, 2012). A resistência dos gambás à peçonha pode ser justificada pelos fatores protéicos neutralizantes existentes em seu sangue (DOMONT; PERALES; MOUSSATCHÉ, 1991; THWIN; GOPALAKRISHNAKONE, 1998). Esses fatores são inibidores de metaloproteinase, ou seja, são anti-hemorrágicos, ou inibidores de fosfolipase A2 (PLIAs), sendo antineurotóxicos e/ou antimiotóxicos (PÉREZ; SÁNCHEZ, 1999; FAURE, 2000). Os gambás, por serem também frugívoros, são responsáveis pela dispersão de sementes em fragmentos florestais urbanos (CANTOR *et al.*, 2010). Segundo Cáceres (2002), o gambá é fundamental na dispersão de sementes, podendo até, em alguns casos, intervir na germinação dessas durante a passagem pelo seu intestino, acelerando tal processo.

Os morcegos possuem hábitos alimentares diversos, podendo ser frugívoros, insetívoros, nectarívoros, carnívoros, piscívoros e hematófagos. Dessa forma, podem atuar como importantes polinizadores, dispersores de sementes, além de controlarem populações de insetos (REIS *et al.*, 2007). Os morcegos são alvo de preconceito associado à superstição e desinformação. Segundo Uieda (2008), as espécies hematófagas são responsáveis por essa aversão, uma vez que as pessoas leigas acreditam que todos os morcegos se alimentam de sangue. Porém, de acordo com Laurindo e Novaes (2015), apenas três espécies neotropicais são hematófagas. Recentemente, os morcegos foram associados ao surgimento da COVID-19, mesmo não existindo estudos científicos que comprovem a relação direta entre esses animais e o vírus SARS-CoV-2. Estudos evidenciam que, por enquanto, o hospedeiro intermediário do

vírus responsável pela COVID-19 é desconhecido (PEREIRA, 2020). Apesar do genoma do coronavírus de morcegos chineses, *Rhinolophus affinis*, ser muito semelhante ao genoma do SARS-CoV-2, pesquisas apontam diferenças no domínio do ligante do receptor viral, propondo que o coronavírus dos morcegos não se liga de modo eficaz à ECA2 (Enzima Conversora de Angiotensina 2) humana (ZHOU *et al.*, 2020). Cientistas concordam que a origem do SARS-CoV-2 está ligada à vida selvagem (FAM *et al.*, 2020), todavia, a mesma ainda está sendo investigada.

Apesar da repulsa da população pelos morcegos, aspectos relacionados à sua importância médica e ecológica devem ser considerados. Segundo Ciprandi, Horn e Termignoni (2003), o morcego hematófago, *Desmodus rotundus*, apresenta em sua saliva substâncias anticoagulantes que impedem que o sangue do hospedeiro coagule enquanto o parasita está se alimentando. Por possuírem tais propriedades, os morcegos hematófagos vêm sendo utilizados em pesquisas farmacológicas. De acordo com Laurindo e Novaes (2015), essas espécies que se alimentam de sangue são consideradas modelos no desenvolvimento de medicamentos para o tratamento da trombose e de acidentes vasculares.

Já as serpentes são predadoras importantes no ecossistema pelo fato de se alimentarem de vários grupos de animais, incluindo anuros, répteis e mamíferos, controlando naturalmente as populações de suas presas. O veneno das serpentes tem uma grande relevância na farmacologia (KOH; KINI, 2012; MULLER *et al.*, 2012; CALIXTO, 2019). O Captopril, que é um dos medicamentos mais utilizados no tratamento da hipertensão arterial, foi descoberto a partir do veneno de *Bothrops jararaca* (FERREIRA, 1965; CALIXTO, 2019). Outra importância farmacológica das serpentes reside no fato de que o soro antiofídico, utilizado em casos de acidentes, é produzido a partir do veneno de serpentes peçonhentas (CANTER *et al.*, 2008).

Embora as serpentes apresentem importância ecológica e medicinal, elas são os animais que mais influenciam, de forma negativa, a imaginação e os sentimentos do homem (SANTOS-FITA; COSTA-NETO; SCHIAVETTI, 2010; FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2012; ALVES, *et al.*, 2012). Os mitos, as lendas e as crendices associadas às serpentes têm origem em histórias e equívocos que são repassados ao longo das gerações, favorecendo o distanciamento entre as pessoas e esses animais (FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2012).

A abordagem do tema animais “não carismáticos” torna-se necessária no ambiente escolar, visto que a aversão por certos animais pode ocorrer desde a infância (KAHN JR; PETER, 1997). Sabe-se que tais animais são associados a crendices e fantasias que são propagadas de geração a geração, perpetuando informações equivocadas sobre eles. Desse modo, faz-se necessário que a escola promova a sensibilização dos alunos (MEDEIROS *et al.*, 2011), fornecendo o conhecimento sobre a importância das várias espécies de animais no ecossistema, contribuindo para ações de conservação. Portanto, a escola poderia cooperar para a percepção ambiental positiva dos discentes quanto aos animais “não carismáticos”, sendo que tal contribuição poderia ser auxiliada por livros didáticos que contemplem essa temática.

O presente trabalho teve como objetivo investigar quais aspectos sobre anuros, gambás, morcegos e serpentes têm sido abordados pelos livros didáticos de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental e se as obras têm enfatizado os aspectos positivos sobre esses animais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas as seguintes coleções de livros didáticos de Ciências dos últimos anos do Ensino Fundamental: Companhia de Ciências, Inovar Ciências da Natureza e Teláris

Ciências. Tais coleções estão incluídas no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) versão 2020. As informações sobre obras didáticas estão descritas na Tabela 1.

Foi realizada uma busca, em todos os livros de cada coleção, a respeito das informações sobre *ca*um dos animais “não carismáticos” objetos desse estudo. As informações coletadas foram agrupadas nas seguintes categorias: importância ecológica; comportamento; morfologia; implicações sanitárias; importância farmacológica; aspectos morfológicos distintivos de serpentes peçonhentas e não peçonhentas; mitos ou crenças; interferência antrópica no meio ambiente.

Em cada conteúdo, foi avaliado, também, se havia ilustrações representativas de cada animal.

Tabela 1. Coleções de livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental selecionadas para a avaliação.

COLEÇÕES	AUTORES	LIVROS	EDITORA	ANO
COMPANHIA DAS CIÊNCIAS	VELLOSO, H. M.; FERRER, L. C.; SCHECHTMANN, E.; MARTINS, J.M.; USBERCO, J.	6º, 7º, 8º e 9º	Saraiva	2018
INOVAR CIÊNCIAS DA NATUREZA	AUDINO, J.; LOPES, S.	6º, 7º, 8º e 9º	Saraiva	2018
TELÁRIS CIÊNCIAS	PACCA, H.; GEWANDSZNAJDER, F.	6º, 7º, 8º e 9º	Ática	2018

RESULTADOS

Abordagem sobre anfíbios anuros

Na obra de Velloso *et al.* (2018a) foram abordados aspectos da importância ecológica de anuros (Tabela 2). Também foi mencionada, por meio de ilustrações, a participação desses animais em teias alimentares, atuando como presas de aves e predadores de insetos. Além disso, foi destacado como a atividade antrópica pode contribuir para a ocorrência do desequilíbrio ambiental, utilizando, como exemplo, a introdução da rã-touro no Brasil, que apesar de não ser uma espécie nativa, é utilizada para o consumo humano. O livro ainda apresentou uma imagem de tal animal.

Velloso *et al.* (2018b) incluíram, em uma legenda de imagem, a informação de que bromélias podem oferecer alimentos para pequenas pererecas, como, por exemplo, a *Bokermannahyla caramaschii* (Tabela 2). Já Velloso *et al.* (2018d), ao abordarem os eclipses, apresentaram o mito que, no Vietnã, acreditava-se que um grande sapo engolia o Sol (Tabela 2).

Audino e Lopes (2018a) destacaram uma importância farmacológica de anuros ao mencionarem que substâncias que constituem o veneno presente na pele do sapo-cururu (*Rhinella marina*) são utilizadas em medicamentos contra a Leishmaniose. Inseriram, ainda, uma imagem de tal anfíbio (Tabela 2).

Tabela 2. Conteúdo sobre anuros em livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental. As letras "a", "b", "c" e "d" referem-se às obras do 6º, 7º, 8º e 9º ano, respectivamente. O sinal "+" indica a presença do conteúdo no livro.

OBRAS	Velloso <i>et al.</i> (2018)				Audino e Lopes (2018)				Pacca e Gewandsznajder (2018)			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
CONTEÚDO												
Importância ecológica	+	+				+			+			
Comportamento						+					+	
Importância farmacológica					+				+			
Mitos e crenças				+								
Prejuízos devido à interferência antrópica	+				+	+				+		
Ilustrações	+	+			+	+			+		+	

Audino e Lopes (2018a) também destacaram que as ações humanas podem intervir negativamente no desenvolvimento dos anuros, utilizando, como exemplo, os estrogênios provenientes de anticoncepcionais que podem causar a feminilização de anfíbios.

Já Audino e Lopes (2018b) utilizaram uma ilustração para demonstrar que os sapos servem de alimento para outros animais (Tabela 2). Mencionaram também que, durante a seca, algumas espécies de sapos presentes na Caatinga possuem o comportamento de estivação. Abordaram que as atividades antrópicas favorecem a ocorrência de chuvas ácidas que representam ameaça aos anfíbios, pois modificam as condições do habitat destes. Ainda nessa obra foi relatado o problema ocasionado pela criação da rã-touro assim como descrito por Velloso *et al.* (2018a).

Pacca e Gewandsznajder (2018a) abordaram, por meio de texto e figura, que a rã participa de cadeias alimentares (Tabela 2). Na legenda de uma foto que ilustra anfíbios do gênero *Dendrobates*, foi mencionado que “[...] O veneno de pererecas do gênero *Dendrobates* é utilizado por algumas comunidades indígenas na ponta das flechas para paralisar a caça. O mesmo veneno pode ser usado na produção de medicamentos que afetam o sistema nervoso.” (PACCA; GEWANDSN AJDER, 2018a).

Já Pacca e Gewandsznajder (2018b) relataram que a poluição, as alterações climáticas e a destruição dos ecossistemas podem resultar em desequilíbrio ambiental, afetando espécies de anuros (Tabela 2), em razão desses animais possuírem características que os tornam vulneráveis às alterações ambientais, porém não explicitaram quais seriam as particularidades. Por fim, Pacca e Gewandsznajder (2018c) mencionaram o comportamento dos anuros em um ritual de acasalamento (Tabela 2), no qual os machos coaxam para atrair as fêmeas. Citaram que esse ato varia conforme a espécie e que, no período de reprodução, a fêmea é atraída somente pelo coaxar do macho da mesma espécie. Além disso, expuseram uma imagem do macho da espécie *Rhinella granulosa* coaxando.

ABORDAGEM SOBRE GAMBÁS

Velloso *et al.* (2018c) apontaram apenas a informação de que os gambás são marsupiais por possuírem marsúpio, enquanto Velloso *et al.* (2018d) relataram que o gambá é classificado como mamífero devido à presença de glândulas mamárias e pelos (Tabela 3).

Tabela 3. Conteúdo sobre gambás em livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental. As letras "a", "b", "c" e "d" referem-se às obras do 6º, 7º, 8º e 9º ano, respectivamente. O sinal "+" indica a presença do conteúdo no livro.

OBRAS	Velloso <i>et al.</i> (2018)				Audino e Lopes (2018)				Pacca e Gewandsznajder (2018)			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Importância ecológica												+
Comportamento												+
Morfologia				+	+							
Implicações sanitárias												+
Prejuízos devido à interferência antrópica												+

Audino e Lopes (2018c) apresentaram aspectos sobre comportamento (cuidado parental) e importância ecológica dos gambás, relacionada à cadeia alimentar quando disseram que os filhotes mais fracos podem cair do dorso da mãe e se tornarem presas (Tabela 3). Também foi mencionado que os gambás se aproveitam dos ambientes que sofrem alterações antrópicas para buscar alimento e abrigo, além de serem animais onívoros e solitários e que usam o cheiro para encontrar parceiros sexuais. Ainda relataram que os gambás são caçados para serem consumidos pelo homem e porque invadem ambientes construídos para outros animais, como galinheiros e/ou viveiros.

Pacca e Gewandsznajder (2018b) mencionaram somente uma implicação sanitária relacionada aos gambás (Tabela 3) ao apontarem que o barbeiro, vetor da doença de Chagas, pode contrair o protozoário *Trypanosoma cruzi*, causador da doença, ao sugar o sangue de gambás infectados.

Abordagem sobre morcegos

Velloso *et al.* (2018a) mencionaram características morfológicas dos morcegos como, por exemplo, a redução e o alongamento de membros anteriores e também a presença de membranas interdigitais ao relatarem que esses animais são capazes de voar (Tabela 4). Foi apresentada uma ilustração, comparando a asa de morcego com a asa de uma ave. Já Velloso *et al.* (2018c) destacaram que os morcegos visitam, no período noturno, flores claras e com odor forte. Também mencionaram que os morcegos são considerados placentários (Tabela 4).

Velloso *et al.* (2018d) mostraram, por meio de uma tabela, as frequências de ondas sonoras captadas por morcegos (1000 Hz – 150000 Hz), além de aspectos relacionados à ecolocalização utilizada para a caça e para o voo. E, ainda, incluíram uma pequena ilustração do animal. Por fim, os autores citaram as características morfológicas dos morcegos (Tabela 4) que os inserem no grupo dos mamíferos, sendo essas a presença de glândulas mamárias e pelos.

Tabela 4. Conteúdo sobre morcegos em livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental. As letras "a", "b", "c" e "d" referem-se às obras do 6º, 7º, 8º e 9º ano, respectivamente. O sinal "+" indica a presença do conteúdo no livro.

OBRAS	Velloso <i>et al.</i> (2018)				Audino e Lopes (2018)				Pacca e Gewandsznajder (2018)			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
CONTEÚDO												
Importância ecológica			+				+				+	
Comportamento				+				+				
Morfologia	+		+	+	+							+
Implicações sanitárias						+				+		
Prejuízos devido à interferência antrópica							+				+	
Ilustrações	+			+	+							

Na obra de Audino e Lopes (2018a), foi apresentada apenas uma figura contendo o esqueleto de um morcego. Já Audino e Lopes (2018b) abordaram que morcegos podem ser portadores do vírus da raiva (Tabela 4). Audino e Lopes (2018c) caracterizaram os morcegos como um dos agentes polinizadores de angiospermas (Tabela 4). Também mencionaram a ação antrópica, referente às usinas eólicas, como uma das responsáveis por danos ou pela morte de alguns morcegos. Audino e Lopes (2018d) ainda relataram que os morcegos são capazes de se orientar no escuro devido ao mecanismo denominado “ecolocalização” ou “sonar dos morcegos” (Tabela 4).

Pacca e Gewandsznajder (2018b) abordaram sobre a implicação sanitária dos morcegos (Tabela 4) ao salientarem que o vírus da raiva pode ser transmitido por mordidas de morcegos que se alimentam de sangue e que estejam contaminados. Pacca e Gewandsznajder (2018c) mencionaram um aspecto ecológico dos morcegos, dizendo que as espécies que utilizam o néctar ou o pólen como alimento podem ser responsáveis pelo processo de polinização de angiospermas (Tabela 4). Também foi relatado por esses autores que os humanos podem afetar a riqueza de espécies e a abundância dos morcegos pelo fato de construírem torres eólicas que podem ocasionar a morte quando estes se chocam contra as hélices.

Por fim, Pacca e Gewandsznajder (2018d) citaram características morfológicas dos morcegos (Tabela 4) ao comparar os detalhes da asa com a anatomia do braço do ser humano e da nadadeira da baleia.

Abordagem sobre serpentes

Velloso *et al.* (2018a) mencionaram a importância ecológica das serpentes nas cadeias alimentares (Tabela 5) e alertaram sobre o risco de desequilíbrio ambiental devido à caça desses animais. Tal obra contém uma ilustração na qual a serpente aparece como consumidor em cadeias e teias alimentares.

Tabela 5. Conteúdo sobre serpentes em livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental. As letras "a", "b", "c" e "d" referem-se às obras do 6º, 7º, 8º e 9º ano, respectivamente. O sinal "+" indica a presença do conteúdo no livro.

OBRAS CONTEÚDO	Velloso <i>et al.</i> (2018)				Audino e Lopes (2018)				Pacca e Gewandsznajder (2018)			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Importância ecológica	+	+				+			+			
Morfologia		+		+								+
Implicações sanitárias		+			+	+				+		
Importância farmacológica					+	+				+		
Aspectos morfológicos distintivos de serpentes peçonhentas e não peçonhentas		+										
Prejuízos devido à interferência antrópica	+							+				
Ilustrações	+	+		+	+	+			+	+		+

Já Velloso *et al.* (2018b) ressaltaram que as serpentes peçonhentas brasileiras, exceto a coral verdadeira, possuem a fosseta loreal (Tabela 5) e destacaram que algumas serpentes da família Colubridae causam acidentes, uma vez que elas conseguem inocular veneno no ser humano. Tais autores incluíram várias ilustrações de serpentes. Velloso *et al.* (2018b) também descreveram em forma de texto e demonstraram, por meio de imagem, o padrão de coloração dos corais verdadeiros, alertando os leitores que as falsas corais imitam as cores das verdadeiras. Ademais, apontaram quais os procedimentos corretos em caso de acidentes por picadas (Tabela 5).

Velloso *et al.* (2018d) relacionaram as características morfológicas de serpentes ao mimetismo (Tabela 5), tomando como exemplo a falsa coral e utilizaram ilustrações para esse fim.

Audino e Lopes (2018a) destacaram a importância do Instituto Butantan na produção de soros antiofídicos (Tabela 5), relatando que existe a etapa de imunização de cavalos com antígenos produzidos por meio do veneno de serpentes. Também informaram que Vital Brazil foi o responsável por desenvolver soros contra acidentes por serpentes brasileiras. Mencionaram a existência de uma substância no veneno da jararaca que é utilizada no tratamento de hipertensão, além de incluírem uma fotografia da jararaca-pintada *Bothrops matogrossensis*.

Audino e Lopes (2018b) demonstraram, por meio de uma figura, a participação das serpentes na cadeia alimentar (Tabela 5). Também mencionaram Vital Brazil como responsável pela fabricação dos primeiros soros antiofídicos, graças a experimentos com a peçonha de cascavel e jararaca. Por fim, Audino e Lopes (2018c) citaram as serpentes como exemplo de animais brasileiros que são capturados em seu habitat natural (Tabela 5).

Pacca e Gewandsznajder (2018a) ilustraram, por meio de uma figura, a participação das serpentes em cadeias alimentares (Tabela 5). Pacca e Gewandsznajder (2018b), ao esquematizarem a produção de soros por meio de ilustrações, apresentaram também uma implicação sanitária, dizendo que quando uma pessoa é picada por uma serpente peçonhenta, é dado a ela o soro antiofídico (Tabela 5). Além disso, deixaram subentendido, por meio de tal ilustração, que o soro é produzido a partir do veneno, demonstrando uma importância farmacológica das serpentes. E, Pacca e Gewandsznajder (2018d) apresentaram, em um

exercício, uma foto de uma serpente do gênero *Bothrops*, evidenciando a fosseta loreal do animal.

DISCUSSÃO

Na maioria das escolas, o livro didático é considerado o principal instrumento que pode auxiliar no desenvolvimento da capacidade crítica do aluno (BERGMANN; DOMINGUINI, 2015). Logo, uma abordagem mais completa sobre animais “não carismáticos”, em livros didáticos, seria interessante para desmistificar e reduzir o preconceito contra esses animais.

No presente estudo, foi observado que as obras não mencionaram a presença de glândulas paratoides dos sapos, que correspondem às glândulas de veneno. É sabido que as intoxicações causadas pela secreção dessas glândulas são raras em humanos (AUTO, 2005). Além disso, a liberação do veneno ocorre, na maioria das vezes, somente por meio da compressão de tais estruturas, sendo esta uma forma de defesa desses animais contra a predação (WOEHL JR; WOEHL, 2008). A presença de tais esclarecimentos nos livros didáticos seria de grande relevância devido à credência de que os sapos ejetam veneno (FERREIRA; FERREIRA, 2019). Vale ressaltar que, até o momento, é conhecida apenas uma espécie de anuros (*Rhaebo guttatus*) capaz de ejetar o seu veneno (MAILHO- FONTANA *et al.*, 2014).

Estudos realizados por Lima, Santos e Santos (2020) demonstraram que 40% dos alunos do Ensino Fundamental de determinada escola, quando questionados sobre as suas reações ao verem um sapo, confessaram jogar sal nele. De acordo com esses mesmos autores, a população julga os anuros como animais sem grande importância e que merecem ser maltratados. Nesse contexto, há a necessidade de serem trabalhadas, em sala de aula, questões relacionadas à relevância de tais animais, bem como o respeito e a empatia.

Quanto às características morfológicas dos anuros, não foram mencionados aspectos que diferenciam os sapos, as pererecas e as rãs por nenhum dos livros analisados. De acordo com Borges-Martins *et al.* (2007), essa distinção não possui importância taxonômica ou filogenética, mas torna-se significativa quando o objetivo é distinguir os grupos de anuros quanto aos aspectos morfofuncionais.

Os livros analisados não desmistificaram que a urina dos anuros é prejudicial aos seres humanos, mostrando que ela é somente uma forma de defesa contra predadores (COLOMBO; ZANK, 2008). Há também outro mito de que os sapos causam “cobreiro” que os livros também não apresentaram. De acordo com Salla, Costa e Fernandes (2017), muitas pessoas acreditam que o ato de encostar em um sapo, rã ou perereca resulta em “cobreiro”. Em pesquisa realizada por Dias, Lima, Figueiredo-de-Andrade (2018), com uma população estudantil, 73% dos entrevistados do Ensino Fundamental, disseram acreditar que a urina dos anuros pode ser danosa à saúde humana e causar até cegueira. Esses autores ressaltaram, ainda, que 48% dos discentes relacionaram os anuros à ocorrência de herpes conhecida popularmente como “cobreiro”. Contudo, no presente estudo, Audino e Lopes (2018a) e Pacca e Gewandsznajder (2018a) abordaram a importância farmacológica de alguns anuros ao associá-los ao tratamento da Leishmaniose e a medicamentos para o sistema nervoso, respectivamente.

Segundo Toledo e Jared (1995), os anuros possuem glândulas granulares responsáveis pela produção de substâncias tóxicas constituídas por peptídeos, derivados de guanidina, aminas biogênicas, esteroides e alcaloides. Esses mesmos autores mencionam que tais toxinas são importantes devido aos efeitos cardiotóxicos, hemotóxicos, neurotóxicos, miotóxicos, hipotensivos, hipertensivos e anestésicos. Ademais, experimentos realizados por Oliveira *et al.* (2019) comprovam que secreções cutâneas do sapo *Rhaebo guttatus* podem auxiliar no tratamento de câncer. Portanto, tais fatos evidenciam que o desaparecimento dos anfíbios

resultaria em uma perda de fármacos que beneficiam a humanidade, devido às suas glândulas cutâneas cuja secreção serve para defendê-los contra predadores, microorganismos e patógenos (TOLEDO *et al.*, 2010).

Aspectos sobre os prejuízos causados pela interferência antrópica e sobre a importância ecológica de anuros foram ressaltados nas três coleções avaliadas. A poluição, o desmatamento, a fragmentação de florestas, dentre outras modificações alteram a interação dos seres vivos com o meio em que se encontram, e, por este motivo, é importante que o ambiente escolar exponha essa temática da antropização com o objetivo de debater sobre suas consequências (FERREIRA *et al.*, 2020), contribuindo, assim, para a sensibilização dos discentes. Além disso, é preciso evidenciar a importância dos anuros, associando-a com o desaparecimento desses animais. Sabe-se que anuros enfrentam um grau de declínio alarmante (STUART *et al.*, 2004) e podem servir como bioindicadores naturais (TOLEDO, 2009). É válido ressaltar que a perda desses animais pode acarretar surtos de pragas agrícolas, uma vez que eles consomem uma grande quantidade de insetos anualmente (TOLEDO *et al.*, 2010). A ausência dos anfíbios pode aumentar as epidemias de doenças transmitidas por insetos vetores (RAGHAVENDRA; SHARMA; DASH, 2008) e, pode também causar um desequilíbrio ambiental, pois eles são a base nutricional de uma variedade de animais, tanto terrestres, como aquáticos (TOLEDO *et al.*, 2010).

Todavia, apesar dos anfíbios serem vulneráveis às alterações do meio ambiente (BLAUSTEIN; BANCROFT, 2007), apenas Audino e Lopes (2018b) e Pacca e Gewandsznajder (2018b) abordaram tal sensibilidade. Pacca e Gewandsznajder (2018b) ainda mencionaram a existência de características responsáveis por tal peculiaridade, entretanto, não as deixaram explícitas. Vale ressaltar que Velloso *et al.* (2018a, 2018b) relataram que as bromélias podem ser fontes de alimento para alguns anuros. Estudos realizados por Woehl Jr. e Woehl (2008) demonstraram que a exploração das bromélias, encontradas na natureza, intervém negativamente na sobrevivência de algumas espécies de anfíbios.

Velloso *et al.* (2018d) mencionaram que alguns sapos, no Vietnã, eram responsáveis por engolir o sol, sendo esse um mito neste país. Porém não procuraram desmistificar esse fato. De acordo com Salla, Costa e Fernandes (2017), mitos e conhecimentos populares podem influenciar no aprendizado, na aceitação e na preservação e conservação dos anuros.

O avanço do capitalismo motivou a rápida urbanização, resultando em prejuízos para a biodiversidade ao fragmentar florestas nativas, e, conseqüentemente, diminuir os habitats de animais silvestres, sendo que uma alternativa para estes foi migrar para as cidades (MACHENSTEDT; JENKINS; ROMIG, 2015). Dessa maneira, o ambiente urbano tornou-se uma área de interações entre a população humana e animais silvestres. Vale salientar que os marsupiais brasileiros são as espécies que mais sofrem com a fragmentação florestal (FERNANDEZ; PIRES, 2006).

Nos livros didáticos analisados, houve poucas menções sobre os gambás. Uma vez que a educação ambiental pode influenciar as percepções dos indivíduos (DE OLIVEIRA; CORONA, 2011), é importante que as obras analisadas destaquem o papel ecológico dos gambás, os quais também beneficiam a vida dos seres humanos. No Brasil, a maioria desses animais é onívora e frugívora, sendo por isso, dispersores de sementes (CÁCERES; GHIZONI; GRAIPEL, 2002; LESSA; COSTA, 2010; CANTOR *et al.*, 2010). Vários frutos consumidos pelos gambás são característicos da ornitocoria e da mamaliocoria (VAN DER PIJL, 1982). Além disso, de acordo com Soares *et al.* (1997), os gambás são predadores de serpentes peçonhentas em ambientes urbanos, pois são imunes ao veneno, devido às proteínas neutralizantes existentes em seu sangue (VOSS; JANSÁ, 2012).

Os gambás foram mencionados por Pacca e Gewandsznajder (2018b) durante o relato sobre a doença de Chagas, mas, os autores somente descreveram que o *Trypanosoma cruzi*

pode ser encontrado no sangue desses animais, e que, o barbeiro pode se contaminar ao picar um gambá infectado. Portanto, não houve nenhuma abordagem para sensibilizar os indivíduos a não matarem os gambás por causa dessa implicação sanitária. Nessa obra, os autores também não ressaltaram que um maior contato dos gambás com o homem ocorre devido às interferências antrópicas no meio ambiente. Nesse sentido, vale destacar que há uma relação entre desequilíbrios ambientais promovidos pelo homem e doenças infecciosas emergentes (DASZAK; CUNNINGHAM; HYATT, 2001; JONES *et al.*, 2008; ELLWANGER; CHIES, 2018). Contudo, ainda é possível perceber certa precariedade em relação à implementação de ações para evitar os desequilíbrios ambientais resultantes da utilização desordenada de recursos naturais pelo homem, como a urbanização, agricultura e mineração (ICMBio/MMA, 2018; MAGIOLI *et al.*, 2019; SILVA, 2007).

Ainda sobre os gambás, somente Audino e Lopes (2018c) abordaram que esses animais utilizam o seu cheiro característico em época de reprodução. Estudos realizados por Souza, Teixeira e Young (2012), sobre conflitos entre moradores urbanos de Belo Horizonte e os gambás, apontaram que, no mês de outubro, aumentou o número de reclamações sobre esses animais à polícia ambiental. De acordo com Talamoni e Dias (1999), tal época está associada ao início das atividades reprodutivas de *Didelphis albiventris*. Segundo Souza, Teixeira e Young (2012), provavelmente, o desconforto se deu devido à produção de odores dos gambás para atrair parceiros.

Em relação aos morcegos, Velloso *et al.* (2018a, 2018d) os classificaram como mamíferos, sendo que Velloso *et al.* (2018a) relataram que esses animais são capazes de voar. Tal informação é relevante, uma vez que, segundo Teles e Ortêncio Filho (2023), estudantes do Ensino Fundamental II associam morcegos com “ratos voadores”, sendo que, roedores e morcegos tiveram origens evolutivas diferentes e os morcegos são os únicos mamíferos que voam. Além disso, os morcegos podem ser confundidos com insetos de acordo com Da Silva *et al.* (2013). Costa-Neto e Pacheco (2004) revelam que os humanos consideram os animais que não são “úteis” como insetos. Portanto, as informações contidas nos livros didáticos a respeito dos morcegos servem para corrigir o conhecimento errôneo que as pessoas possam ter sobre tais mamíferos. No Brasil, são poucas as pessoas que possuem o conhecimento sobre os morcegos, quanto à diversidade de espécies, às características biológicas e à importância ecológica (REIS *et al.*, 2007). Desse modo, acredita-se que a disseminação de conhecimentos científicos sobre os morcegos, para diversos públicos, possa contribuir para a preservação e a conservação desses animais (MORAES; LAMIM-GUEDES, 2018; TELES; ORTÊNCIO FILHO, 2023).

Velloso *et al.* (2018d) apresentaram, em sua obra, o comportamento de ecolocalização dos morcegos, assim como Audino e Lopes (2018d). Já Velloso *et al.* (2018d) descreveram que os morcegos possuem pouca visão, mas, não forneceram detalhes sobre a causa relacionada a essa deficiência. Estudos comprovam que os morcegos apresentam poucos cones de retina, que é uma estrutura associada à visão de cores e, com isso, apesar de não serem cegos, todas as espécies brasileiras utilizam a ecolocalização para se orientar (REIS *et al.*, 2007). Esses animais transmitem, por meio da boca ou do nariz, sons de alta frequência, que são refletidos pelas superfícies presentes no ambiente, direcionando os morcegos (FENTON, 1992). Os sons também auxiliam na comunicação, no acasalamento e na defesa. (REIS *et al.*, 2007).

Quanto às implicações sanitárias relacionadas aos morcegos, Audino e Lopes (2018b) e Pacca e Gewandszajder (2018b) mencionaram a mordida de animais infectados como modo de transmissão do vírus da raiva. Tal doença é caracterizada como uma antropozoonose transmitida ao homem por meio da mordida de mamíferos infectados com o vírus (VELOSO *et al.*, 2011). A raiva é considerada um problema de saúde pública, pois apresenta sérias consequências clínicas, alta taxa de letalidade e custos elevados com o tratamento

(MALANCZYN; SELOW; TONIOLO, 2017). Apesar de Audino e Lopes (2018b) citarem que só os morcegos infectados, pelo vírus, transmitem a raiva, não enfatizaram que somente as espécies hematófagas são transmissoras. De acordo com Laurindo e Novaes (2015) somente três espécies de morcegos encontradas no mundo são hematófagas. Desse modo, é possível concluir que grande parte destes animais costuma ser julgada como indesejável e causadora de doenças (CAPPARROS; JÚNIOR, 2015), de maneira errônea.

No que diz respeito à importância ecológica dos morcegos, Velloso *et al.* (2018c), Audino e Lopes (2018c) e Pacca e Gewandsznajder (2018c) citaram os morcegos como agentes polinizadores de algumas angiospermas. Os morcegos polinívoros e nectarívoros são caracterizados por possuírem dentes reduzidos e por realizarem a polinização de plantas como, por exemplo, a mangueira, bananeira, goiabeira, o abacateiro, dentre outras (REIS *et al.*, 2007). Entretanto, as coleções didáticas analisadas deixaram a desejar ao não apresentarem outras funções desses animais. Segundo Reis *et al.* (2007), os morcegos frugívoros atuam como dispersores de sementes, enquanto os insetívoros são controladores de populações de insetos danosos à agricultura ou vetores de doenças como a dengue, e, ainda servem de alimento para animais como corujas, serpentes, gaviões, dentre outros. Ademais, sobre a saliva de morcegos hematófagos, Laurindo e Novaes (2015) demonstraram que esta secreção tem contribuído para o desenvolvimento de medicamentos destinados ao tratamento da trombose e de acidentes vasculares (AVC). Para Da Silva *et al.* (2013), os conhecimentos equivocados sobre os morcegos influenciam na sua preservação, uma vez que as lendas e os mitos mascaram a importância deles no meio ambiente.

As obras de Audino e Lopes (2018c) e Pacca e Gewandsznajder (2018c) abordaram somente uma influência antrópica, em que associaram a instalação de aerogeradores a danos ou morte de morcegos. A relação entre morcegos e intervenções negativas no ambiente, provenientes do homem, faz-se necessária, visto que esses animais estão sob ameaça de inseticidas e do desmatamento (REIS *et al.*, 2007).

Por fim, as serpentes estão associadas a crendices e ao desconhecimento popular, que, geralmente, são responsáveis por influenciar negativamente a preservação e a conservação das espécies, uma vez que a ignorância e a falta de conhecimento dos humanos favorecem a morte indiscriminada desses animais (FREITAS, 2003). De acordo com Santos *et al.* (1995), a repulsa que o homem apresenta pelas serpentes dificulta a percepção do quanto elas são importantes para o ecossistema.

No presente estudo, constatou-se que somente Velloso *et al.* (2018b) relataram que as serpentes peçonhentas brasileiras possuem a fosseta loreal, excluindo-se a coral verdadeira. Conforme Bernarde (2012), é comum surgirem dúvidas quanto à identificação de serpentes peçonhentas brasileiras, visto que alguns livros fornecem diferenças da ofiofauna europeia, existindo, assim, regras que não se aplicam à classificação de serpentes do Brasil, por motivo de existir exceções. Portanto, seria pertinente que as coleções de livros didáticos alertassem que a classificação das serpentes peçonhentas, de modo equivocado, pode ser prejudicial.

Velloso *et al.* (2018b) ainda mencionaram o mimetismo da falsa coral que imita o padrão de anéis da coral verdadeira, sendo que Velloso *et al.* (2018d) também descreveram tal mimetismo. Santos *et al.* (1995) salienta que o arranjo de anéis coloridos (vermelhos, negros, amarelos e brancos) é variável entre as espécies, não existindo um padrão para caracterizar todas as corais verdadeiras. Segundo esse autor, a única forma segura para diferenciar a coral falsa de uma verdadeira é a partir da dentição, sendo proteróglifa nas corais verdadeiras e opistóglifa ou áglifa nas corais falsas.

Quanto ao conhecimento popular sobre as serpentes, um estudo realizado no Piauí demonstrou que a maioria dos entrevistados não consegue identificar uma serpente peçonhenta (LIMA, 2023). No Brasil, somente à família Elapidae e Viperidae são apontadas como

peçonhentas, embora, algumas espécies da família Colubridae também possuam veneno nocivo ao homem (SANTOS *et al.*, 1995). Os colubrídeos opisthoglifos possuem a glândula de Duvernoy, que de acordo Kardong (1982), possui homologia com a glândula de veneno dos elapídeos e viperídeos, cuja função está associada à alimentação. O envenenamento causado por espécies do gênero *Philodryas* geralmente não é severo, sendo mais comuns a dor local, o edema e a vermelhidão (RIBEIRO; PUORTO; JORGE, 1999).

Em relação ao tratamento das vítimas dos acidentes provocados por serpentes, a utilização de soros antiofídicos foi abordada em todas as coleções. Entretanto, somente Audino e Lopes (2018a, 2018b) e Pacca e Gewandsznajder (2018b), mencionaram que esses soros são produzidos a partir da própria peçonha das serpentes, e, apenas Velloso *et al.* (2018b) citaram os soros polivalentes. Vale ressaltar que cada gênero de serpente possui o soro antiofídico específico, apesar de existirem soros polivalentes (FREITAS, 2003). Audino e Lopes (2018a) relataram, ainda, outra importância farmacológica desses animais referente à existência de uma substância no veneno da jararaca que combate a hipertensão, evidenciando que as serpentes beneficiam a saúde humana. A hipertensão arterial é uma doença crônica, não transmissível, que já provocou diversos óbitos no Brasil (LESSA, 1998). A partir dos efeitos do veneno de *Bothrops jararaca*, foi desenvolvido o medicamento anti-hipertensivo conhecido como Captopril (FERREIRA, 1965).

Quanto à importância ecológica das serpentes, Velloso *et al.* (2018a), Pacca e Gewandsznajder (2018a) e Audino e Lopes (2018b) citaram a participação destas em cadeias e teias alimentares, ressaltando, assim, mais um aspecto positivo desses animais.

Atualmente, é comum perceber a presença de representações visuais em livros didáticos a partir de fotografias e outras ilustrações. Segundo Costa (2005), a percepção visual colabora para a formação cognitiva do indivíduo. Por meio da avaliação realizada nesse estudo, constatou-se que a maioria das imagens e/ou ilustrações sobre anuros estavam relacionadas à cadeia e teia alimentar. Quanto aos gambás, não houve representações visuais em nenhuma das coleções. Os morcegos foram pouco representados visualmente, sendo que, somente uma ilustração representava o animal por completo, porém, era muito pequena. Já o grupo das serpentes foi o mais ilustrado em imagens de cadeias e teias alimentares, além de figuras que exibiam espécies de serpentes e a fosseta loreal. Krasilchik (2008) menciona que as ilustrações tornam o assunto mais interessante para o discente, principalmente quando o objeto de estudo não pode ser visualizado presencialmente. Em concordância com Martins, Gouvêa e Piccinini (2005), as representações visuais são mais fáceis de serem lembradas pelos alunos, quando comparadas com as verbais.

Abordagens mais completas, que incluem ilustrações em livros didáticos, são de grande importância quando se tem o objetivo de influenciar positivamente as atitudes voltadas à conservação e/ou preservação de animais que não atraem o carisma dos humanos. Mediante a análise das coleções didáticas, verificou-se que aspectos importantes sobre tais animais foram omitidos. Ademais, pode-se perceber que os autores não procuraram desmistificar crenças que reforçam a aversão associada a esses animais. Portanto, faz-se necessária uma abordagem mais apelativa à sensibilização e conscientização das pessoas quanto à importância desses animais “indesejáveis” de modo que esta supere o preconceito que envolve os anuros, os gambás, os morcegos, as serpentes, dentre outros animais “não carismáticos”.

CONCLUSÃO

Os livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental analisados contemplaram algumas temáticas relacionadas aos anuros, gambás, morcegos e às serpentes. Os aspectos

encontrados nas obras, de modo geral, foram: participação em cadeias e teias alimentares, importância farmacológica, morfologia, comportamento, implicações sanitárias e interferências antrópicas que afetam esses animais.

Informações importantes foram suprimidas, como, por exemplo, a importância dos gambás quanto à dispersão de sementes e a capacidade destes de predarem serpentes peçonhentas, visto que são imunes ao veneno. Também não foi destacado que poucas espécies de morcegos (apenas três) são transmissoras da raiva. Ademais, as obras não enfatizaram que as intervenções antrópicas no meio ambiente, podem ocasionar o aparecimento de animais silvestres em ambientes urbanos, bem como a emergência de doenças infecciosas, tendo em vista que alguns desses animais são hospedeiros de patógenos.

Quanto às representações visuais, apesar de sua importância didática, constatou-se que a maioria das ilustrações dos anuros focou na importância ecológica, enquanto todas as coleções didáticas deixaram a desejar ao não divulgar nenhuma imagem dos gambás. Em relação aos morcegos, houve apenas uma ilustração representando o animal por completo, porém esta era bem pequena. Já no caso das serpentes, as imagens foram bem diversificadas e representativas.

Portanto, pode-se notar que os livros didáticos apresentaram informações sobre os animais objetos desse estudo, mas algumas vezes elas foram superficiais e nem todas as obras enfatizaram os benefícios diretos que eles podem fornecer ao homem. Também não desmistificaram as crenças relacionadas a esses seres. Desse modo, é possível que conteúdos incompletos, referentes aos animais “não carismáticos”, comprometam o processo de sensibilização e conscientização quanto à importância destes. Logo, faz-se necessário que as edições futuras tragam uma abordagem mais detalhada sobre tais animais a fim de ressaltar o seu verdadeiro valor no ecossistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA-SANTOS, S. M. *et al.* **Predation by the opossum *Didelphis marsupialis* on the rattesnake *Crotalus durissus*.** *Currenty Herpetology*, v. 19, n. 1, 2000.
- ALVES, R. R. N. *et al.* **A review on human attitudes towards reptiles in Brazil.** *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 184, n. 11, 2012.
- AUDINO, J.; LOPES, S. **Inovar Ciências da Natureza: 6º ano.** 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2018a.
- AUDINO, J.; LOPES, S. **Inovar Ciências da Natureza: 7º ano.** 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2018b.
- AUDINO, J.; LOPES, S. **Inovar Ciências da Natureza: 8º ano.** 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2018c.
- AUDINO, J.; LOPES, S. **Inovar Ciências da Natureza: 9º ano.** 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2018d.
- AUTO, H. J. F. **Animais peçonhentos.** Maceió: Editora da Universidade Federal de Alagoas, 2005.
- BERGMANN, A. G.; DOMINGUINI, L. **Análise do conteúdo serpentes nos livros didáticos de Ciências do 7º ano no município de Blumenau.** *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 15, n. 2, 2015.
- BERNARDE, P. S. **Anfíbios e répteis – Introdução ao estudo da Herpetofauna Brasileira. 1. Ed. Curitiba: Anolis Books, 2012.**
- BERNARDE, P. S.; MACEDO, L. C. **The impact of deforestation and pastures on the leaf-litter frog community in Rondonia, Brazil.** *Iheringia: Série Zoologia*, v. 98, n. 4, 2008.
- BLAUSTEIN, A. R.; BANCROFT, B. A. **Amphibian population declines: evolutionary considerations.** *BioScience*, v. 57, n. 5, 2007.
- BORGES-MARTINS, M. *et al.* **Anfíbios.** In: BECKER, F. G.; RAMOS, R. A.; MOURA, L. A. (Orgs.) *Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul.* Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2007
- BRAND, G. D. *et al.* **Dermaseptins from *Phyllomedusa oreades* and *Phyllomedusa distincta*: Anti- *Trypanosoma cruzi* activity without cytotoxicity to mammalian cells.** *Journal of Biological Chemistry*, v. 277, n. 51, 2002.
- CÁCERES, N. C. **Food habits and seed dispersal by the white-eared opossum, *Didelphis albiventris*, in southern Brazil.** *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 37, n. 2, 2002.

CÁCERES, N. C.; GHIZONI, I. R., JR.; GRAIPEL, M. E. **Diet of two marsupials, *Lutreolina crassicaudata* and *Micoureus demerarae*, in a coastal Atlantic Forest island of Brazil.** *Mammalia*, v. 66, 2002.

CALDERON, L. A. *et al.* **Amazonian biodiversity: a view of drug development for Leishmaniasis and Malaria.** *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v. 20, n. 6, 2009.

CALIXTO, J. B. **The role of natural products in modern drug discovery.** *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 91, 2019.

CANTER, H. M. *et al.* **Animais Peçonhentos: serpentes.** 2008. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_3/Serpentes/index.htm>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2021.

CANTOR, M. *et al.* **Potential seed dispersal by *Didelphis albiventris* (Marsupialia, Didelphidae) in highly disturbed environment.** *Biota Neotropical*, v. 10, n. 2, 2010.

CAPPARROS, E. M.; JÚNIOR, C. A. O. M. **A representação social sobre morcegos apresentada pela mídia Brasileira.** *Revista Contexto & Educação*, v. 30, n. 97, 2015.

CIPRANDI, A.; HORN, F.; TERMIGNONI, C. **Saliva de animais hematófagos: fonte de novos anticoagulantes.** *Revista brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, v. 25, n. 4, 2003.

COLOMBO, P.; ZANK, C. **Informações gerais sobre anfíbios.** In: BOND-BUCKUP, G. (Org.). *Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra*. 1. Ed. Porto Alegre: Libretos, 2008.

COSTA, C. **Educação, imagem e mídias.** Cortez, 2005.

COSTA-NETO, E. M.; PACHECO, J. M. **A construção do domínio etnozoológico “inseto” pelos moradores do povoado de Pedra Branca, Santa Terezinha, Estado da Bahia.** *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 2004.

DA SILVA, E. M. V. G. *et al.* **Morcegos amigos ou vilões? A percepção dos estudantes sobre morcegos.** *Educação Ambiental em Ação*, v. 11, n. 43, 2013.

DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A. A.; HYATT, A. D. **Anthropogenic environmental change and the emergence of infectious diseases in wildlife.** *Acta Tropica*, v. 78, n. 2, 2001.

DE OLIVEIRA, K. A.; CORONA, H. M. P. **A percepção ambiental como ferramenta de propostas educativas e de políticas ambientais.** *Revista Científica ANAP Brasil*, v. 1, n. 1, 2011.

DIAS, M. A. S.; LIMA, N. B.; FIGUEIREDO-DE-ANDRADE, C. A. **Análise do Conhecimento etno-herpetológico dos estudantes no Município de Salinas, Minas Gerais, Brasil.** *Acta Biomedica Brasiliensia*, v. 9, n. 1, 2018.

DOMONT, G. B.; PERALES, J.; MOUSSATCHÉ, H. **Natural anti-snake venom proteins.** *Toxicon*, v. 29, n. 10, 1991.

ELLWANGER, J. H.; CHIES, J.A.B. **Zoonotic spillover and emerging viral diseases - time to intensify zoonoses surveillance in Brazil.** Braz J Infect Dis, v. 22, 2018.

FAM, B. S. O. *et al.* **ACE2 diversity in placental mammals reveals the evolutionary strategy of SARS-CoV-2.** Genetics and molecular biology, 2020.

FAURE, G. **Natural inhibitors of toxic phospholipases A2.** Biochimie, v. 82, 2000.

FENTON, M. B. **Bats.** Facts on file, New York, 1992.

FERNANDES-FERREIRA, H. *et al.* **Crenças associadas a serpentes no estado do Ceará, Nordeste do Brasil.** Sitientibus, v. 11, n. 2, 2012.

FERNANDEZ, F. A. S.; PIRES, A. S. **Perspectivas para a sobrevivência dos marsupiais brasileiros em fragmentos florestais: o que sabemos e o que ainda precisamos aprender?** In: CÁCERES, N. C.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. (Eds.). Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e evolução. Campo Grande: Editora UFMS, 2006.

FERREIRA, B. L. *et al.* **Tem bicho no meu nicho: jogos educativos sobre a interação com animais em movimento.** Ribeirão Preto: FFCLRP/USP, 2020.

FERREIRA, F. C. L.; FERREIRA, R. B. **Qual a percepção dos moradores do entorno da Reserva Biológica Augusto Ruschi (Espírito Santo, Brasil) sobre os anfíbios anuros?.** Ethnoscintia, 2019.

FERREIRA, S. H. **A bradykinin-potentiating factor (BPF) present in the venom of *Bothrops jararaca*.** British Journal of Pharmacology and Chemotherapy, v. 24, n. 1, 1965.

FREITAS, M. A. **Serpentes brasileiras.** Lauro de Freitas: Malha-de-Sapo-Publicações. 2003.

HADDAD, C. F. B.; GIOVANELLI, J. G. R.; ALEXANDRINO, J. **O aquecimento global e seus efeitos na distribuição e declínio dos anfíbios.** Dimensão Zoológica. Departamento de Zoologia, UNESP, 2008.

HUNSAKER, D.; SHUPE, D. **Behavior of new world marsupials.** The biology of marsupials, Ed. New York: Academic Press, v. 538, 1977.

ICMBio/MMA. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.** Brasília: ICMBio, 2018.

JONES, K. E. *et al.* **Global trends in emerging infectious diseases.** Nature, v. 451, 2008.

JOSÉ, H. **Glândulas paracloacais de marsupiais.** In: CÁCERES, N.C. (Ed.). Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação. Campo Grande: Editora UFMS, 2012.

KAHN JR; PETER, H. **Bayous and jungle rivers: Cross-cultural perspectives on children's environmental moral reasoning.** New Directions for Child and Adolescent Development, v. 1997, n. 76, 1997.

KARDONG, K. V. **The evolution of the venom apparatus in snakes from colubrids to viperids and elapids.** Mem. Inst. Butantan, v. 46, 1982.

KOH, C. Y.; KINI, R. M. **From snake venom toxins to therapeutics – Cardiovascular examples.** Toxicon, v. 59, n. 4, 2012.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LAURINDO, R. S.; NOVAES, R. L. M. **Desmitificando os Morcegos.** Monte Belo: ISMECN, 2015.

LEITE, J. R. S. A. *et al.* **Phylloseptins: A novel class of anti-bacterial and anti-protozoan peptides from the *Phyllomedusa* genus.** Peptides, v. 26, n. 4, 2004.

LESSA, I. **O adulto brasileiro e as doenças da modernidade: epidemiologia das doenças crônicas não-transmissíveis.** Editora Hucitec, 1998.

LESSA, L. G.; COSTA, F. N. **Diet and seed dispersal by five marsupials (*Didelphimorphia: Didelphidae*) in a Brazilian cerrado reserve.** Mammalian Biology, v. 75, 2010.

LIMA, E. M. S. *et al.* **Conhecimento popular dos moradores do município de São João do Piauí (Piauí) acerca do papel ecológico das serpentes no bioma caatinga.** Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio, 2023.

LIMA, J. S.; SANTOS, C. M. A.; SANTOS, C. K. A. **Utilização da etnozootologia e educação ambiental para desvendar a concepção das crianças em relação aos anfíbios anuros.** Diversitas Journal, 2020.

LIPINSKI, V. M.; DOS SANTOS, T. G.; SCHUCH, A. P. **An UV-sensitive anuran species as an indicator of environmental quality of the Southern Atlantic Rainforest.** Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, v. 165, 2016.

MACHENSTEDT, U.; JENKINS, D.; ROMIG, T. **The role of wildlife in the transmission of parasitic zoonoses in peri-urban and urban áreas.** International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife, v. 4, 2015.

MAGIOLI, M. *et al.* **Human-modified landscapes alter mammal resource and habitat use and trophic structure.** Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 116, n. 37, 2019.

MAILHO-FONTANA, P. L. *et al.* **Passive and active defense in toads: the parotoid macroglands in *Rhinella marina* and *Rhaebo guttatus*.** Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and Physiology, v. 321, n. 2, 2014.

MALANCZYN, A. A.; SELOW, M. L. C.; TONIOLO, R. M. M. **Análise das notificações de acidentes antirrâbicos no município de Curitiba, nos últimos 3 anos.** Revista Dom Acadêmico, 2017.

- MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. L. **Aprendendo com imagens**. Ciência e Cultura, v. 57, n. 4, 2005.
- MEDEIROS, A. B. *et al.* **A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais**. Revista Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1, 2011.
- MORAES, L. C.; LAMIM-GUEDES, V. **Desvendando lendas e mitos sobre os morcegos**. Educação Ambiental em Ação, v. 17, n. 66, 2018.
- MOUSSATCHÉ, H.; PERALES, J. **Factors underlying the natural resistance of animals against snake venoms**. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 84, 1989.
- MULLER, V. D. M. *et al.* **Crotoxin and phospholipases A2 from *Crotalus durissus terrificus* showed antiviral activity against dengue and yellow fever viruses**. Toxicon, v. 59, n. 4, 2012.
- OLIVEIRA, A. F. *et al.* **Avaliação da atividade antimutagênica e citotóxica da secreção cutânea de *Rhinella marina* e *Rhaebo guttatus* (Anura, Bufonidae)**. Acta Amaz, v. 49, n. 2, 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392201801751>>. Acesso em: 12 de abril de 2021.
- PACCA, H.; GEWANDSZNAJDER, F. **Teláris Ciências: 6º ano**. 3. Ed. São Paulo: Ática, 2018a.
- PACCA, H.; GEWANDSZNAJDER, F. **Teláris Ciências: 7º ano**. 3. Ed. São Paulo: Ática, 2018b.
- PACCA, H.; GEWANDSZNAJDER, F. **Teláris Ciências: 8º ano**. 3. Ed. São Paulo: Ática, 2018c.
- PACCA, H.; GEWANDSZNAJDER, F. **Teláris Ciências: 9º ano**. 3. Ed. São Paulo: Ática, 2018d.
- PAGLIA, A. P. *et al.* **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição/Annotated Checklist of Brazilian Mammals**. Occasional Papers in Conservation Biology, v. 6, 2012.
- PEREIRA, M. J. R.; BERNARD, E.; AGUIAR, L. **Morcegos e a COVID 19: vilões ou vítimas?**. Biota Neotropica, v. 20, n. 3, 2020.
- PÉREZ, J. C.; SÁNCHEZ, E. E. **Natural protease inhibitors to hemorrhagins in snake venoms and their potential use in medicine**. Toxicon, v. 37, n. 5, 1999.
- PRATES, M. V.; BLOCH JR., C. **Peptídeos antimicrobianos**. Revista Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento, v. 3, n. 17, 2000.
- RAGHAVENDRA, K.; SHARMA, P.; DASH, A. P. **Biological control of mosquito populations through frogs: opportunities & constrains**. Indian J. Med. Res., n. 128, 2008.
- REIS, N. R. *et al.* **Sobre os morcegos brasileiros**. Morcegos do Brasil. Londrina, 2007.

- RIBEIRO, L. A.; PUORTO, G.; JORGE, M. T. **Bites by the colubrid snake *Philodryas olfersii*: a clinical and epidemiological study of 43 cases.** *Toxicon*, v. 37, n. 6, 1999.
- SALLA, R. F.; COSTA, M. J.; FERNANDES, H. L. **Influência do sistema afetivo- emocional no aprendizado: valores culturais e mitificação dos anfíbios anuros.** *Revista de Ensino de Biologia*, v. 10, n. 1, 2017.
- SANTOS, M. C. *et al.* **Serpentes de interesse médico da Amazônia.** UA/SESU, 1995.
- SANTOS, T. G.; ROSSA-FERES, D. C.; CASATTI, L. **Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil.** *Iheringia: Série Zoologia*, v. 97, n. 1, 2007.
- SANTOS-FITA, D.; COSTA-NETO, E. M.; SCHIAVETTI, A. **'Offensive' snakes: cultural beliefs and practices related to snakebites in a Brazilian rural settlement.** *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 6, n. 1, 2010.
- SILVA, J. P. S. **Impactos ambientais causados por mineração.** *Revista Espaço da Sophia*, n. 8, 2007.
- SOARES, A. M. *et al.* **Inhibition of proteases, myotoxins and phospholipases A2 from *Bothrops* venoms by the heteromeric protein complex of *Didelphis albiventris* 26 opossum serum.** *IUBMB Life*, v. 43, n. 5, 1997.
- SOUZA, C. S. A.; TEIXEIRA, C. P.; YOUNG, R. J. **The welfare of an unwanted guest in an urban environment: the case of the white-eared opossum (*Didelphis albiventris*).** *Animal Welfare-The UFAW Journal*, v. 21, n. 2, 2012.
- STUART, S. N. *et al.* **Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide.** *Science*, v. 306, n. 5702, 2004.
- TALAMONI, S. A.; DIAS, M. M. **Population and community ecology of small mammals in southeastern Brazil.** 1999.
- TELES, M. O.; ORTÊNCIO FILHO, H. **Concepções de estudantes do Ensino Fundamental II sobre morcegos.** *Revista Insignare Scientia-RIS*, v. 6, 2023.
- TEMPONE, A. G. *et al.* **Antileishmanial and antitrypanosomal activity of bufadienolides isolated from the toad *Rhinella jimi* parotoid macrogland secretion.** *Toxicon*, v. 52, n. 1, 2008.
- TOLEDO, L. F. **Anfíbios como Bioindicadores.** In: NEUMANN-LEITÃO, S.; EL-DIER, S. (Orgs.) *Bioindicadores da Qualidade Ambiental*. Recife: Instituto Brasileiro PróCidadania, 2009.
- TOLEDO, L. F. *et al.* **A revisão do Código Florestal Brasileiro: impactos negativos para a conservação dos anfíbios.** *Biota Neotropica*, v. 10, n. 4, 2010.

TOLEDO, R. C.; JARED, C. **Cutaneous granular glands and amphibian venoms.** Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology, v. 111, n. 1, 1995.

THWIN, M.; GOPALAKRISHNAKONE, P. **Snake envenomation and protective natural endogenous proteins: a mini review of the recent developments (1991–1997).** Toxicon, v. 36, n. 11, 1998.

UIEDA, W. **História natural dos morcegos hematófagos no Brasil.** In: PACHECO, S. M.; MARQUES, R. V.; ESBÉRARD, C. E. L. (Org.). Morcegos no Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação. Porto Alegre: Armazém Digital, 2008.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal.** Berlin: SpringerVerlag, 1982.

VELOSO, R. D. *et al.* **Perfil epidemiológico do atendimento antirrábico humano em Porto Alegre, RS, Brasil.** Ciência & saúde coletiva, v. 16, n. 12, 2011.

VELLOSO, H. M. *et al.* **Companhia das Ciências: 6º ano.** 5. Ed. São Paulo: Saraiva, 2018a.

VELLOSO, H. M. *et al.* **Companhia das Ciências: 7º ano.** 5. Ed. São Paulo: Saraiva, 2018b.

VELLOSO, H. M. *et al.* **Companhia das Ciências: 8º ano.** 5. Ed. São Paulo: Saraiva, 2018c.

VELLOSO, H. M. *et al.* **Companhia das Ciências: 9º ano.** 5. Ed. São Paulo: Saraiva, 2018d.

VITT, L. J. *et al.* **Amphibians as harbingers of decay.** BioScience, v. 40, n. 6, 1990.

VOSS, R. S.; JANSA, S. A. **Snake-venom resistance as a mammalian trophic adaptation: lessons from *Didelphid marsupials*.** Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society, v. 87, 2012.

WOEHL JR, G.; WOEHL, E. N. **Anfibios da Mata Atlântica.** Jaraguá do Sul: Instituto Rã-bug para Conservação da Biodiversidade, 2008.

ZHOU, P. *et al.* **A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin.** Nature, n. 579, 2020.