



**Universidade Federal de Pernambuco
Centro Acadêmico de Vitória
Licenciatura em Ciências Biológicas**

Davi Pessoa Maris Canuto dos Anjos

**Falando sobre espécies exóticas e invasoras: analisando o conteúdo em
diferentes livros didáticos**

**Vitória de Santo Antão
2026**

**Universidade Federal de Pernambuco
Centro Acadêmico de Vitória
Licenciatura em Ciências Biológicas**

Davi Pessoa Maris Canuto dos Anjos

**Falando sobre espécies exóticas e invasoras: analisando o conteúdo em
diferentes livros didáticos**

TCC apresentado ao Curso de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de
Pernambuco, Centro Acadêmico da
Vitória, como requisito para a obtenção
do título de Licenciado em Ciências
Biológicas.

Orientador(a): Luiz Augustinho Menezes da Silva

**Vitória de Santo Antão
2026**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Anjos, Davi Pessoa Maris Canuto dos.

Falando sobre espécies exóticas e invasoras: analisando o conteúdo em diferentes livros didáticos / Davi Pessoa Maris Canuto dos Anjos. - Vitória de Santo Antão, 2025.

33 p.

Orientador(a): Luiz Augustinho Menezes da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Ciências Biológicas - Licenciatura, 2025.

Inclui referências.

1. Análise de conteúdo. 2. Coleções didáticas. 3. Ensino de Biologia. 4. Fauna invasora. I. Silva, Luiz Augustinho Menezes da. (Orientação). II. Título.

370 CDD (22.ed.)

Davi Pessoa Maris Canuto dos Anjos

Falando sobre espécies exóticas e invasoras: analisando o conteúdo em diferentes livros didáticos

TCC apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 06/11/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luiz Augustinho Menezes da Silva (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dra. Angelica Maria Kazue Uejima (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dra. Paloma Joana Albuquerque de Oliveira (Examinador Externo)
Secretaria Municipal de Educação de Sanharó

RESUMO

Os livros didáticos são uma das ferramentas didáticas mais utilizadas e relevantes dentro do contexto escolar e servem como uma ferramenta essencial de apoio para os docentes e continuam sendo um recurso indispensável para os alunos, mesmo com a implementação de novas tecnologias. Com o intenso uso de livros em sala de aula, convém questionar a abordagem adotada por eles, referente a temas de importante discussão. Foram selecionadas quatro coleções didáticas de Ciências da Natureza utilizadas no ensino médio no último quadriênio, observando suas abordagens sobre espécies exóticas invasoras, especificamente sobre a fauna, que consiste de organismos que apresentam um impacto gigantesco na biodiversidade e diferentes aspectos da vida humana. Este trabalho almeja realizar uma análise comparativa entre as coleções selecionadas e discutir como o tema foi abordado nos volumes em que o tema está presente. Foram utilizados diferentes critérios para avaliar a adequação dos livros, baseados em recursos textuais, visuais, nas atividades disponíveis e a perspectiva biológica e socioeconômica do tema. A análise revela como esses livros trabalham pouco o tema, com um volume apenas em cada coleção apresentando o conteúdo. Quando comparados entre si, certos volumes apresentam uma abordagem superior do conteúdo, mas ainda revelam certa superficialidade na forma que é trabalhado. Esses resultados comprovam a necessidade da reavaliação do material utilizado em sala de aula, de forma que torne a formação dos estudantes mais completa.

Palavras-chave: análise de conteúdo; coleções didáticas; ensino de biologia; fauna invasora.

ABSTRACT

Textbooks are among the most used and relevant teaching technologies within the school context and serve as an essential support tool for teachers, remaining an indispensable resource for students even with the implementation of new technologies. Given the intensive use of books in the classroom, it is worth questioning their approach regarding topics of important debate. Four collections of Natural Sciences textbooks used in high school during the past four years were selected to observe their treatments of invasive exotic species, focusing specifically on fauna, which comprises organisms that have a massive impact on biodiversity and on various aspects of human life. This work aims to carry out a comparative analysis between the selected collections and discuss how the theme was addressed in the volumes where the theme is present. Different criteria were used to evaluate the adequacy of the books, based on textual and visual resources, available activities, and the biological and socioeconomic perspectives on the topic. The analysis reveals that these books address the theme only minimally, with only one volume in each collection presenting the content. The analysis reveals how little these books address the theme, with only one volume in each collection presenting the content. When compared to each other, certain volumes present a superior approach to the content but still reveal a certain superficiality in how it is addressed. These results prove the need to reevaluate the materials utilized in the classroom, adapting their contents in order to achieve a more fulfilling formation for students.

Keywords: biology teaching; content analysis; invasive fauna; textbook collections.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9
3 OBJETIVOS.....	13
4 METODOLOGIA.....	14
5 RESULTADOS	17
6 DISCUSSÃO.....	29
7 CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

Através da Convenção sobre Diversidade Biológica (Brasil, 2002), temos uma descrição de espécies nativas, espécies exóticas e as espécies exóticas invasoras (EEIs). A primeira categoria (espécies nativas), trata-se de uma espécie, subespécie ou táxon de hierarquia inferior que ocorre em sua distribuição natural. As espécies exóticas são organismos desses táxons que se encontram fora de sua área de distribuição natural, assim como qualquer parte, gameta, sementes ou propágulos que podem se reproduzir. As EEI se referem à espécies exóticas que podem causar danos à biodiversidade da área onde foram introduzidas ou estão se dispersando. As invasões biológicas (IBs) não são apenas uma ameaça à diversidade biológica quanto para a economia, causando riscos sanitários, danos nas atividades de pesca e agricultura (Souza, 2009).

Espécies estrangeiras podem ser transportadas de forma acidental ou intencional através da atividade humana, e as mesmas, ao se adaptarem a um ambiente novo, podem estabelecer relações negativas e prejudiciais com o meio, impactando as populações nativas e por consequência dando início ao processo de IB (Silva e Silva, 2020). Um exemplo de EEI no Brasil é o peixe-leão (*Pterois spp.*), uma espécie encontrada no litoral do Brasil nos últimos anos que apresenta grande ameaça às espécies endêmicas do país, assim como risco à saúde humana pois não possui predadores naturais e são altamente venenosos (Pimenta, 2023).

As EEIs constituem, então, uma grande parte dos fatores de mudanças ambientais e econômicas no mundo todo, como por exemplo, ao comprometer a agricultura danificando as culturas cultivadas e a pesca, além da transmissão de zoonoses e no impacto sobre a biodiversidade (Vitousek *et al.*, 1996).

Trazer informação para a população é vital para o manejo das EEIs, uma vez que as pessoas são a maior causa da introdução dessas espécies em outros ambientes, muitas vezes sem saber o prejuízo que esses organismos podem causar, tanto na biodiversidade, quanto na economia e trazendo impactos sociais ao redor do mundo (Jubase *et al.*, 2021).

A introdução de organismos exóticos no Brasil ocorre desde à época de sua colonização, onde a incrustação nos cascos dos navios foi responsável por trazer espécies como o mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) e o vibrião da cólera ou

Vibrio cholerae (Filippo Pacini, 1854). Além disso, no século XX, através da intensificação do comércio marítimo, a água de lastro passou a ser muito utilizada no tanque dos navios, agravando ainda mais este quadro. Uma vez que a descarga da água de lastro era responsável por introduzir muitos organismos aquáticos prejudiciais para o equilíbrio ambiental, como bactérias e vírus, tanto em água doce como água salgada, prejudicando a pesca local (Souza *et al.*, 2009).

No Estado de Pernambuco, as EEIs se fazem presente também em unidades de conservação (UC) como o Parque Nacional do Catimbau, com algumas das espécies de plantas sendo responsáveis pela homogeneização da flora local e alteração da distribuição de recursos hídricos, dificultando o estabelecimento dos organismos já presentes na UC (Silva; Fabricante, 2019).

Mesmo que as EEIs sejam um problema antigo, ainda há pouca conscientização acerca desse tema, principalmente nas zonas urbanas, possivelmente resultado da pouca exposição aos impactos desses organismos. Essa percepção limitada pode prejudicar as medidas de controle dessas espécies, causando o aumento da dispersão destas, assim como de seus efeitos negativos aos quais estão associadas (Jubase *et al.*, 2021). A educação ambiental (EA) é vital para a população, como um processo que permite o questionamento e posicionamento acerca de questões socioambientais e de como remediar os problemas neste contexto de uma forma sustentável (Alves *et al.*, 2019).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), as escolas devem demonstrar a importância do conhecimento sobre o mundo e o meio ambiente (MA) desde o ensino básico, incentivando o questionamento, a investigação e o entendimento da ciência, desenvolvendo os valores sociais e promovendo a participação dos estudantes em práticas positivas na sociedade, além de criticá-la.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Fauna exótica e invasora: composição, causas, consequências e influências do/no ambiente urbano

A Convenção de Biodiversidade (2002), estabelece as espécies exóticas como organismos fora de sua distribuição natural, introduzidas deliberadamente ou não. Essas espécies exóticas, ao se relacionarem de forma negativa com o ambiente introduzido são classificadas como EEIs, cujo impacto tem se observado muito significativo, sendo grandes responsáveis pela perda de biodiversidade, assim como prejudicam o funcionamento do ecossistema ao qual foram introduzidas (Chandra e Gerhardt, 2008). Biomas como a floresta amazônica, que apresentam uma variedade enorme de espécies endêmicas é um exemplo das vítimas desse processo de IB, em que as espécies exóticas introduzidas no ecossistema tendem a se adaptar e tornar-se dominantes dentro deste contexto (Proença *et al.*, 2014).

Dentre os grupos de EEIs introduzidas no Brasil, podemos citar uma diversidade de vertebrados como por exemplo os cães (*Canis familiaris*), os gatos (*Felis catus*), os cavalos (*Equus caballus*), os javalis e porcos (*Sus scrofa*), os pombos (*Columba livia*), os pardais (*Passer domesticus*), os sapos-cururu (*Rhinella diptycha*), as Tartarugas-de-orelha-vermelha (*Trachemys scripta elegans*) e as cobras-do-milho (*Pantherophis guttatus*), assim como representantes dentro do grupo dos invertebrados, a exemplo do mosquito-da-dengue (*Aedes aegypti*, Linnaeus, 1762) e a barata francesinha (*Blattella germanica*) (Pimentel *et al.*, 2001 & SEMAS, 2022).

Essas espécies são prejudiciais não só para a natureza que nos cerca, mas para as atividades humanas e para nossa saúde, tanto pela transmissão de zoonoses, como o vírus da dengue (cujo vetor é o mosquito *Aedes aegypti*), quanto na pescaria, com muitas delas se tornando pragas pela falta de predadores naturais, e ao trazer riscos sanitários, etc. (Souza, 2009). Os pombos são exímios representantes dos danos causados por EEIs, sujando edifícios, monumentos, ruas, sendo grandes consumidores de grãos e capazes de transmitir doenças como a doença de Newcastle, agindo como vetores (Pimentel *et al.*, 2001). Os javalis

também representam uma ameaça no Brasil, tanto para a flora quanto a fauna nativa, levando muitas espécies à extinção e devido a agressividade e ausência de predadores naturais. Esses animais também trazem riscos sanitários, ao contaminar nascentes com suas fezes e transmitir doenças como: aftose, leptospirose, gripe suína, entre outras (Guelbcke; Borges, 2017).

A intensa globalização observada desde o século XX é a principal causa da dispersão das espécies exóticas, que muitas vezes não só ameaçam a biodiversidade endêmica como podem ocasionar na exclusão da fauna ou flora nativa, assim como alteram propriedades ecológicas como a cadeia trófica, dispersão de sementes, mudança nas relações entre polinizadores e plantas que se formaram no decorrer do processo evolutivo, e por fim, a presença das EEIs também podem criar condições para que outras EEIs se estabeleçam, alterando a disponibilidade de recursos (CONABIO, 2009).

Os humanos apresentam uma ligação forte com certas EEIs, seja na culinária, por razões culturais ou como pets de estimação. Essa conexão prejudica o manejo dessas IBs, como ocorre com os gatos, que são responsáveis pela mortalidade de várias espécies de animais (geralmente aves) e com pouco controle populacional quando inseridos em populações descontroladas dentro de áreas naturais. Além disso, dentro dos ecossistemas urbanos existem diferentes meios de propagação de espécies não nativas, que podem variar entre sistemas de dispersão de sementes presentes dentro das cidades, meios de transporte como barcos, aviões, carros, trens, ou hidrovias em que muitas áreas urbanas se situam, que podem contribuir no estabelecimento dessas espécies (Gaertner *et al.*, 2017).

2.2 A fauna exótica e invasora no contexto escolar

Dentro do contexto geral, é normal a população não refletir muito sobre a problemática das EEIs, ainda mais quando não possuem informação suficiente sobre o tópico. Foi observado numa pesquisa acerca do conhecimento de alunos de ensino fundamental sobre EEIs, que os animais encontrados no cotidiano são categorizados frequentemente como espécies nativas. Animais tratados como pets como cães, gatos, algumas espécies de aves e animais vendidos em lojas de agropecuária ou relacionados à atividades dentro dessa área, como bovinos, suínos e equinos, ou seja, animais domésticos, sendo notável a correlação entre animais

presentes no cotidiano sendo considerados como nativos na percepção popular (Proença *et al.*, 2014). Este tema não tem sido integrado adequadamente nas escolas, cujo fator é atribuído ao quão recente esta problemática é, em comparação a outras mais antigas como aquecimento global e a poluição, sendo apresentada pouca relevância dentro do currículo de ciências naturais e com docentes pouco versados no tópico. Observando isso, fundamenta-se a necessidade da construção de aparelhos facilitadores para abordagem do problema dentro de sala de aula como uma estratégia pedagógica essencial (Gomes, 2014).

A EA tem como objetivo remediar e prevenir os problemas que surgem em decorrência de problemáticas como a poluição, mudanças climáticas e IBs, almejando não só a conscientização do público, mas uma sensibilização acerca destas temáticas, em que se faz essencial a construção de valores sociais nos estudantes dentro do ensino fundamental e médio (Guelbke; Borges, 2017).

Atualmente, ainda há pouco conhecimento do público acerca dos impactos causados pelas EEIs, que são um dos grandes fatores causadores de problemas socioeconômicos e ecológicos (Jubase *et al.*, 2021). É possível que essa falta de conhecimento acerca deste tema seja a pouca presença de conteúdo no quesito de EA. A falta de conscientização contribui para a confusão do público sobre quais espécies são nativas ou exóticas, e não apenas isso, como influencia negativamente a capacidade de controle dessas EEIs, uma vez que as pessoas não observam o impacto da dispersão e estabelecimento das EEIs (Jubase *et al.*, 2021).

Ao enfatizar a EA através de um material educativo, existe a possibilidade de trazer uma nova perspectiva para a população, em busca de uma mudança na mentalidade das pessoas acerca deste problema, formando um público questionador, com pensamento crítico, capaz de enxergar o impacto que as IBs podem causar em suas comunidades ao trazer informação sobre esses organismos e ajudando a reconhecê-los.

Muitos assuntos dentro da biologia são ignorados ou tratados superficialmente em função de focar em assuntos “mais relevantes” dentro do contexto escolar, ou por falta de tempo dentro do cronograma estabelecido nas escolas, além disso, é vital analisar como o conteúdo de IBs por essas espécies é tratado na EA, uma vez que, ao relacionar as EEIs com os impactos negativos, as pessoas podem agir precocemente e matar alguma espécie nativa que se assemelhe à uma EEI (Machida *et al.*, 2018). As medidas de remediação à IB não

podem ocorrer de forma unilateral, tendo em mente que a percepção popular das espécies tem relação direta com sua relação com os humanos, visto que as pessoas podem se revoltar com essas medidas, fenômeno esse que foi observado num ato de manejo de palmeiras imperiais que ameaçavam a biodiversidade em Ilha Grande, porém devido à reação negativa da população e polêmica gerada na época, esse ato de manejo foi suspenso (Meireles; Souza; Creed, 2015).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Realizar uma análise do conteúdo de EEIs em diferentes coleções didáticas utilizadas no novo ensino médio.

3.2 Objetivos Específicos

Descrever como o conteúdo EEIs e os efeitos da IB vem sendo trabalhados nos Livros didáticos (LDs) de Ciências e Biologia do último quadriênio.

Analisar comparativamente a adequação de cada uma dessas coleções entre si, tendo como foco as respectivas abordagens sobre o tema.

4 METODOLOGIA

4.1 Levantamento de dados

Os LDs escolhidos para análise são aqueles preparados para uso dentro do ensino básico desde o último quadriênio, especificamente na área de conhecimento de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, observando especificamente o tratamento do tema de espécies exóticas invasoras dentro de cada volume das coleções apresentadas abaixo:

Quadro 1 - Coleções didáticas utilizadas

Coleção	Volumes
Ed. Moderna - Lopes & Rosso (2020)	Água, agricultura e uso da terra
	Corpo humano e vida saudável.
	Energia e consumo sustentável.
	Evolução e universo.
	Mundo tecnológico e ciências aplicadas
	Poluição e movimento.
Ed. Scipione - Matéria, Energia e Vida (MORTIMER et al., 2020)	Origens: O Universo, a Terra e a vida.
	Evolução, sustentabilidade e biodiversidade.
	Materiais, luz e som: Modelos e propriedades.
	Materiais e energia: transformações e conservação.
	Desafios contemporâneos das juventudes.
	O mundo atual: Questões sociocientíficas.
Ed. Moderna Plus - Ciências da Natureza e suas Tecnologias (AMABIS et al., 2020)	O conhecimento científico.
	Água e vida.
	Matéria e energia.

	Humanidade e Ambiente.
	Ciência e tecnologia.
	Universo e evolução.
Ed. FTD, Multiversos (GODOY et al., 2020)	Matéria, Energia e Vida.
	Movimentos e equilíbrios na natureza.
	Eletricidade na sociedade e na vida.
	Origens.
	Ciência, sociedade e ambiente.
	Ciência, tecnologia e cidadania.

Fonte: O próprio autor

4.2 Análise de informações nos LDs:

A avaliação dos tópicos teve como base o trabalho de Souto e Vasconcelos, (2003), acrescentando alguns critérios baseados no trabalho de Silva e Menolli Junior (2016), com as devidas modificações. A avaliação foi representada com as classificações na escala semântica, a partir dos critérios estabelecidos com base no referencial teórico, representados nos (quadro 02) e (quadro 03) respectivamente:

Quadro 02 - Escala semântica com as classificações de avaliação dos critérios.

Classificação	Descrição
Fraca	O tema é pouco abordado ou há pouca presença de recursos acerca do tema, englobando poucas, ou nenhuma, das perspectivas que circundam a problemática.
Regular	Encontram-se alguns recursos acerca do tema, presença de exercícios ou outros conteúdos auxiliares.
Bom	Boa quantidade de recursos, tema abordado com boa profundidade, abrangendo diversos pontos da temática, oferecendo uma gama de possibilidades de tratar o assunto.
Ótima	Muitos recursos presentes, boa profundidade do tema abordado. As marcações irão possuir cores correspondentes à coloração presente na descrição da coleção.

Fonte: O próprio autor

Quadro 03 - Critérios de avaliação utilizados para as análises das coleções

Categoria	Critérios Avaliativos (CA)
Recursos Textuais	Adequação ao público alvo (série/etapa escolar); Clareza conceitual e definição dos termos; Atualização conforme o período de publicação; Coerência interna, sem contradições entre capítulos;
Recursos Visuais	Qualidade das ilustrações (nitidez, cor, iluminação); Contextualização das imagens com o conteúdo; Inserção e diagramação adequada no texto; Veracidade científica das representações; Correlação e complementaridade entre texto e imagem.
Exercícios Complementares (EC) e Práticas	Facilidade de execução; Segurança (sem riscos ao aluno); Priorização da problematização; Estímulo ao uso de novas tecnologias; Enfoque multidisciplinar; Conexão com o conteúdo tratado; Inclusão de informações complementares; Promoção de atividades colaborativas (trabalhos em grupo).
Conteúdo Biológico (zoológico e ecológico)	Características gerais das espécies invasoras; Estrutura e morfologia; Classificação taxonômica e enquadramento como invasoras; Dispersão, métodos reprodutivos e condições de estabelecimento; Interações com a flora e fauna nativa.
Perspectiva Socioeconômica	Interações históricas das espécies com os humanos; Relação com zoonoses e impactos na medicina; Impactos econômicos (pesca, agricultura, infraestrutura etc.).

Fonte: O próprio autor

5 RESULTADOS

A presença do tema EEIs variou entre as coleções e volumes analisados, desde totalmente ausente a presente, quando presente este foi abordado de forma superficial ou um pouco mais aprofundado. Os assuntos abordados nos livros relacionados ao tema foram compartilhados entre os livros ou de forma distinta. Entre os conteúdos trabalhados temos a caracterização das EEIs, como ocorre a introdução da fauna invasora, a dinâmica das espécies dentro de ecossistemas estrangeiros e problemas relacionados às IBs. Percebe-se que o conteúdo sobre os efeitos das EEIs no ambiente introduzido foi sempre tratado de forma superficial. Foram citadas 5 EEIs no total, sendo estas o Caramujo-gigante-africano (*Lissachatina fulica*, Bowdich, 1822), o sagui-de-tufos-pretos (*Callithrix penicillata*, Saint-Hilaire, 1812), o sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus*, Linnaeus, 1758), a abelha-melífera (*Apis mellifera*, Linnaeus, 1758), e o mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*, Dunker, 1857). A seguir segue a análise das coleções e seus respectivos volumes de acordo com os critérios estabelecidos na metodologia.

Ed. Moderna - Lopes & Rosso (2020)

Essa coleção apresenta no volume “Energia e consumo sustentável” informações e recursos acerca de EEIs e IBs, no qual o texto presente nas páginas 83 e 84 do livro, encontra-se informações a respeito das EEIs. Na página 96, as espécies exóticas são citadas novamente como uma das causas da perda de biodiversidade e obstáculo para a conservação do MA. Na página 98 encontra-se uma questão que envolve o tema de espécies exóticas de forma breve, porém não necessariamente sobre IBs. Os outros volumes da coleção não abordam o tema em nenhuma capacidade, contudo, vale citar que, em outro volume, denominado de “Poluição e Movimento” trata-se do conteúdo de cadeias tróficas e apresenta o conceito de ecossistema, porém perde a oportunidade de citar as espécies invasoras que podem ser introduzidas dentro desses sistemas ecológicos e causar grandes distúrbios na biodiversidade.

Critérios Avaliativos de Recursos Textuais:

Ótimo - Os recursos textuais do material analisado apresentam pontos positivos significativos, com algumas ressalvas. O conteúdo é, em geral, adequado ao público do Ensino Médio, mas poderia explorar o tema com maior profundidade, considerando o nível de exigência dessa etapa escolar. O LD consegue estabelecer com clareza o significado dos termos e conceitos definidos sobre as espécies invasoras, tornando-o facilmente compreensível. O livro traz dados pertinentes e atualizados considerando a época de sua publicação, mas peca na contextualização mais específica das EEIs dentro do cenário brasileiro atual, o que enfraquece a conexão dos estudantes com o tema.

Critérios Avaliativos de Recursos Visuais:

Ótimo - As imagens encontradas, complementam o conteúdo presente nos textos, não só sendo diagramados de forma fluida com o texto, mas apresentam alta qualidade no que se refere à nitidez, coloração e iluminação presente nas ilustrações e veracidade das informações dispostas. Por fim, também fornecem um esquema de teia alimentar que destrincha a diferença entre um ecossistema antes e após a introdução de uma espécie invasora, evidenciando seu impacto.

Critérios Avaliativos de Recursos Práticos (Exercícios complementares e outras práticas):

Regular - No que diz respeito aos recursos práticos, os exercícios apresentados no material são de fácil execução e podem ser realizados com base apenas nas informações contidas no próprio livro, sem apresentar riscos à segurança dos alunos, o que demonstra um bom planejamento didático e pedagógico. No entanto, deixam a desejar em aspectos mais reflexivos e integradores. A problematização é pouco explorada, visto que as atividades são objetivas e não exigem elaboração de raciocínio mais profundo por parte dos estudantes. Da mesma forma, não há incentivo ao uso de tecnologias ou recursos externos, como internet, outras ferramentas digitais ou outros livros. O enfoque multidisciplinar é limitado, pois a temática encontra-se inclusa ao tema de problemas socioambientais, mas o LD não faz a correlação adequada dessas problemáticas entre si. Embora os exercícios estejam alinhados com o conteúdo tratado sobre EEIs, sua quantidade é reduzida. Além disso, não há estímulo a trabalhos em grupo, com atividades estritamente individuais.

Critérios para análise do conteúdo numa perspectiva biológica (Tratar dos aspectos zoológicos e ecológicos presentes nos livros):

Regular - O conteúdo analisado apresenta uma abordagem satisfatória em relação às características gerais das EEIs, esclarecendo adequadamente os conceitos que as definem. No entanto, a explicação sobre a estrutura e morfologia dessas espécies é fraca, pois carece de aprofundamento nas descrições das formas e características anatômicas dos organismos citados. Quanto à classificação e taxonomia, o LD deixa a desejar, pois apesar de definir o que são EEIs e mencionar alguns dos prejuízos que causam, o livro não visa explorar sua classificação zoológica. Encontram-se apenas informações superficiais sobre a introdução das EEIs aos novos ambientes e sua alta capacidade reprodutiva no geral, sem abordar de forma clara as condições ambientais que favorecem sua permanência. As interações com a flora nativa são pouco exploradas, limitando-se ao impacto do caramujo *Lissachatina fulica* na diversidade vegetal. Por outro lado, o material se destaca nas interações com a fauna nativa, utilizando uma ilustração eficaz que, em conjunto com o texto, demonstra de forma clara como a introdução de uma espécie exótica invasora pode afetar um ecossistema.

Critérios avaliativos numa perspectiva socioeconômica:

Bom - Observa-se que as interações com os seres humanos foram abordadas de forma satisfatória, destacando como essas espécies podem influenciar atividades humanas. Um exemplo claro é o caramujo-gigante-africano (*Lissachatina fulica*), cuja presença afeta a agricultura e possui bastante influência na culinária, na produção de escargot. Por outro lado, a discussão sobre zoonoses e os impactos na medicina mostrou-se fraca, pois o texto não apresenta informações sobre doenças transmitidas por essas espécies nem sua relevância médica atual. Em contrapartida, os impactos econômicos são bem explorados, em especial os prejuízos causados pelo mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*), que compromete a infraestrutura de hidrelétricas, além dos danos econômicos também provocados por *Lissachatina fulica*, já mencionados anteriormente.

Ed. Scipione - Matéria, Energia e Vida (MORTIMER et al., 2020):

Dentre seus 6 volumes, apenas aquele intitulado de “Evolução, sustentabilidade e biodiversidade” trata de fato da ameaça das EEIs, apresentando conteúdos de espécies exóticas nas páginas 146-148. Nota-se também, que a página 153 apresenta uma breve citação sobre espécies exóticas no que se refere à agentes impactantes ao MA, mas não é dito nada sobre espécies invasoras.

Critérios Avaliativos de Recursos Textuais:

Ótimo - As informações sobre o conceito de EEIs, no entanto, só estão representadas com um texto explicativo entre a página 151 e 152, com algumas questões que fazem reflexão sobre as atividades realizadas anteriormente sobre a página 146, 147 e 148. O texto se adequa ao público que é direcionado e apresenta exímia clareza na expressão de ideias e utilização dos termos presentes. Apresenta imagens relevantes ao texto, mas vale notar que, na página 146, há duas imagens, na qual a imagem “a” apresenta um sagui-de-tufos-pretos, contudo, a descrição da mesma aponta que se trata de um sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus*), sendo essa descrição da imagem incorreta.

Critérios Avaliativos de Recursos Visuais:

Bom - Nenhuma das ilustrações apresenta defeitos no quesito técnico (clareza, nitidez da imagem) e sua diagramação permite que os recursos visuais complementem o texto de forma fluida.

Critérios Avaliativos de Recursos Práticos (Exercícios complementares e outras práticas):

Bom - Nas páginas 146-148 encontram-se atividades investigativas e complementares tanto individuais quanto em dupla e estudos de caso. As atividades são simples de executar, permitindo que os estudantes façam as atividades com facilidade. O LD faz questão de relacionar os exercícios sobre o tema com a problemática da ameaça de extinção de espécies nativas por influência da alta competitividade das EEIs. As atividades também não apresentam nenhuma forma complementar de informação para acompanhar, como recomendações de sites para os estudantes pesquisarem.

Critérios para análise do conteúdo numa perspectiva biológica (Tratar dos aspectos zoológicos e ecológicos presentes nos livros):

Bom - Consegue abordar com êxito os conceitos de espécies invasoras. Apesar de não apresentarem informações aprofundadas, os dados presentes são bastante significativos acerca das espécies. O conteúdo se prende mais à espécies invasoras, deixando um pouco de lado à taxonomia dessas espécies, focando mais nos aspectos gerais, contudo, ainda traz informações significativas, como a forma em que a espécie foi introduzida e razões que explicam sua prosperidade num ambiente novo, a exemplo da ótima capacidade do caramujo-gigante-africano de gerar descendentes e grande variedade na dieta dos organismos desta espécie.

Critérios avaliativos numa perspectiva socioeconômica:

Bom - Traz à tona a introdução ilegal de espécies e como elas afetam ou afetaram o cenário cotidiano, como na economia e nas demais atividades humanas, porém, carece de detalhes nos impactos diretos que essas espécies causam na saúde das pessoas, como é o caso da ausência de informações sobre zoonoses, mesmo tratando de espécies associadas à zoonoses como *Lissachatina fulica* (Caramujo-gigante-africano). Ocorre a presença de apenas uma questão que pede para abordar os impactos das EEIs, incluindo na perspectiva sanitária, porém, a presença de informações nesse âmbito ainda é escassa. Por fim, o livro também traz dados sobre os impactos da espécie citada dentro do texto dentro do contexto agrícola e os prejuízos que a introdução da *Lissachatina fulica* proporcionou à flora local.

Ed. Moderna Plus - Ciências da Natureza e suas Tecnologias (AMABIS et al., 2020):

Novamente, apenas um dos volumes apresenta o tema de EEIs, encontrado no livro “Humanidade e Ambiente”, no qual, na página 150, num capítulo que se propõe a discorrer sobre a sustentabilidade ambiental, temos apenas um parágrafo reservado para falar sobre espécies invasoras, que retrata o assunto de forma breve.

Critérios Avaliativos de Recursos Textuais:

Fraca - O texto presente discute as EEIs numa perspectiva demasiadamente rasa, em que, mesmo apresentando as informações com clareza, ainda falha em discutir aspectos significativos do assunto, como a distinção entre uma espécie exótica e

espécie exótica invasora ou retratar os impactos das EEIs para o MA e para os seres humanos.

Crêterios Avaliativos de Recursos Visuais:

Ausente - Em nenhum dos volumes foram apresentadas imagens correspondentes   problemática de EEIs.

Crêterios Avaliativos de Recursos Práticos (Exercícios complementares e outras práticas):

Bom - Encontra-se uma escassez na quantidade de atividades para os alunos, contudo, não há risco de execução para os mesmos, e além disso, o LD incentiva a busca de informações por livros alternativos e o uso da internet para buscar informações. O manual do professor orienta a realização de uma atividade em grupo em relação   espécies invasoras com enfoque em uma análise investigativa de livros e informações presentes na internet.

Apesar da proposta de atividade presente no manual do professor, o LD em si não disponibiliza nenhuma atividade complementar para os alunos realizarem, mesmo tendo em vista que o conteúdo presente no texto apenas apresenta informações rasas e sem nenhuma imagem de apoio. As atividades estimulam a procura não só de informações sobre as EEIs quanto sobre as espécies em extinção, compreendendo o tema do capítulo e outro t pico também associado às problemáticas ambientais. O LD não traz nenhuma fonte complementar de informação, como recomendações de noticiários, ou notícias.

Crêterios para análise do conteúdo numa perspectiva biológica (Tratar dos aspectos zoológicos e ecológicos presentes nos livros):

Fraco - Não apresenta com clareza a diferença entre espécies exóticas e EEIs, sua capacidade de dispersão e capacidade de se estabelecer no ambiente, e também não descreve os impactos dessas espécies no ambiente e sem fornecer a devida contextualização do tema com o cenário atual.

Crêterios avaliativos numa perspectiva socioeconômica:

Fraco - O volume dentro coleção que aborda essa problemática não abrange o aspecto socioecon mico das consequências de introdução das EEIs.

Ed. FTD, Multiversos (GODOY *et al.*, 2020):

No volume intitulado “Matéria, Energia e Vida” , nas páginas 135 e 137, respectivamente, se apresentam tarefas para os alunos relacionadas à pesquisa e solução de problemas, incentivando um estudo investigativo relacionado à espécies exóticas e montar um relatório com os dados encontrados e possíveis soluções para a situação e o outro exercício remete à pesquisa do animal conhecido como caramujo-gigante-africano (*Lissachatina fulica*), uma espécie exótica considerada altamente prejudicial ao nosso ecossistema desde que foi introduzida, contudo, o livro não apresenta nenhum texto introdutório acerca das EEIs, apenas uma breve menção sobre espécies exóticas sem definir os conceitos e diferenças entre as espécies exóticas e EEIs.

CrITÉrios Avaliativos de Recursos Textuais:

Fraco - O livro carece, quase completamente, de qualquer conteúdo textual referente à espécies invasoras, salvo o enunciado da atividade proposta na página 135, que apesar de citar a espécie *Lissachatina fulica*, conhecida como uma espécie exótica invasora, não descreve o significado destes termos. Sendo assim, não há explicação direta sobre as EEIs dentro do livro.

CrITÉrios Avaliativos de Recursos Visuais:

Ótimo - As imagens apresentam qualidade inquestionável, tanto no aspecto visual quanto na veracidade do conteúdo ilustrado. Apesar de não apresentar um texto em si direcionado ao tema de EEIs, as imagens se encontram bem diagramadas e correlacionadas aos assuntos nos enunciados dentro do livro .

CrITÉrios Avaliativos de Recursos Práticos (Exercícios complementares e outras práticas):

Regular - As atividades da coleção relacionadas às EEIs não apresentam riscos de execução, em que na página 135 é apresentada uma questão para os alunos relacionada à pesquisa e solução de problemas, incentivando um estudo investigativo e capacidade de resolver problemas. Na página 137 apresenta-se um exercício relacionado à pesquisa do animal conhecido como caramujo-gigante-africano (*Lissachatina fulica*), uma espécie exótica considerada altamente prejudicial ao nosso ecossistema desde que foi introduzida. O livro, mesmo que pouco, incentiva a utilização de internet para a pesquisa como forma alternativa de busca por informações sobre o assunto, contudo, não oferece links de vídeos documentários, notícias ou nenhuma informação complementar, e também peca em realizar conexões com outros temas presentes dentro da coleção,

prejudicando a contextualização do assunto. As atividades focam na execução individual dos alunos, e não promove atividades em dupla ou grupo.

Crítérios para análise do conteúdo numa perspectiva biológica (Tratar dos aspectos zoológicos e ecológicos presentes nos livros):

Fraco - O livro apresenta uma breve descrição das espécies tratadas no texto e imagens, contudo, peca em tratar as demais características relevantes para o estabelecimento dos animais invasores, como sua classificação e as interações das EEIs com a fauna-flora nativa.

Crítérios avaliativos numa perspectiva socioeconômica:

Ausente - O livro não expõe nenhuma informação acerca dos impactos socioeconômicos das EEIs dentro do cenário antrópico. Não há comentários acerca dos efeitos da introdução da fauna invasora na economia ou no quesito sanitário, tendo em mente as zoonoses associadas a esses animais.

Quadro 4 - Espécies Invasoras citadas nos livros

Coleções	Espécies	Onde foi mencionada
Lopes & Rosso	<i>Lissachatina fulica</i>	Vol. Energia e consumo sustentável, página 83
	<i>Cichla ocellaris</i>	Vol. Energia e consumo sustentável, página 83
	<i>Limnoperna fortunei</i>	Vol. Energia e consumo sustentável, página 84
Matéria, Energia e Vida	<i>Callithrix jacchus</i>	Vol. Evolução, sustentabilidade e biodiversidade página 146
	<i>Callithrix penicilata</i>	Vol. Evolução, sustentabilidade e biodiversidade. página 146
	<i>Lissachatina fulica</i>	Vol. Evolução, sustentabilidade e biodiversidade. página 151
Multiversos	<i>Apis mellifera</i>	Vol. Matéria, Energia e Vida, página 135
	<i>Lissachatina fulica</i>	Vol. Matéria, Energia e Vida, página 137

Fonte: O próprio autor

Dentre as 4 coleções analisadas, é evidente como as IBs são uma problemática negligenciada dentro dos LDs de biologia e ciências. As duas

primeiras coleções: “Ed. Moderna - Lopes & Rosso (2020)” e “Ed. Scipione - Matéria, Energia e Vida (Mortimer *et al.*, 2020)” apresentam um repertório muito maior ao tratar dos conceitos e repercussões derivadas da presença de espécies invasoras num determinado ambiente, oferecendo textos claros e mais aprofundados em relação às características dessas espécies, não só numa perspectiva biológica mas social e econômica também.

A presença de imagens nesses livros torna a compreensão desses textos mais fácil, e esse aspecto é bem representado tanto nas coleções já citadas anteriormente (apesar da coleção Scipione apresentar uma imagem não condizente com sua descrição), quanto na coleção Multiversos (Godoy *et al.*, 2020) contudo, na coleção da “Moderna Plus - Ciências da Natureza e suas Tecnologias (AMABIS *et al.*, 2020)” os recursos visuais estão ausentes.

Tanto as coleções Lopes & Rosso (2020), quanto Scipione abrangem aspectos importantes dos abalos sociais e econômicos proporcionados pelas EEIs, sendo capazes de representar as consequências da introdução das mesmas numa perspectiva ambiental, como a redução da biodiversidade devido à extrema competitividade dessas espécies, assim como os impactos sanitários e nas atividades antropológicas como ocorre na agricultura, exemplificados pelos efeitos da introdução de *Lissachatina fulica* no Brasil. Em contrapartida, é nítido que as coleções Multiversos e Moderna Plus não apresentam informações pertinentes sobre esses tópicos, não apresentando nem sequer uma distinção entre espécies exóticas e EEIs.

Os exercícios dispostos na coleção Lopes & Rosso (2020) não estimulam o desenvolvimento de raciocínio e problematização dos estudantes sobre as EEIs, oferecendo questões mais objetivas nesse aspecto. Tanto a coleção Scipione (2020) quanto a Multiversos (2020) incentivam a investigação dos estudantes, com atividades voltadas para a pesquisa e reflexão acerca da temática e estimulando o uso de fontes alternativas de informação, como a internet e outros livros, no entanto, a coleção Multiversos estabelece apenas o desenvolvimento de atividades individuais e não busca estabelecer conexões entre as demais pautas acerca dos obstáculos para preservação do MA. Em contrapartida, Scipione promove a execução de atividades tanto individuais, quanto em dupla ou em grupo e busca correlacionar as consequências das EEIs com a ameaça de extinção das espécies, trazendo uma profundidade maior aos exercícios. Por fim, a coleção Moderna Plus

não apresenta atividades dentro da própria obra, prejudicando a autonomia da mesma como um recurso didático.

Em suma, referente ao tema de EEIs, a coleção Lopes & Rosso se apresenta superior às demais, sendo capaz de estabelecer apropriadamente os conceitos que envolvem a temática, tanto na perspectiva biológica quanto socioeconômica, oferecendo recursos práticos que, apesar de não estimular a reflexão e capacidade investigativa dos estudantes, ainda complementam o conteúdo textual apresentado, assim como os recursos visuais, que são dispostos de forma que não confundam e representando bem o que o texto discorre.

A coleção Moderna Plus se apresenta, em comparação às demais, como a mais incompleta na sua abordagem sobre o tópico das EEIs, apresentando textos demasiadamente rasos em relação ao conteúdo disposto na obra, sem descrever os impactos dessas espécies na sociedade humana, ou as consequências da introdução das mesmas num ecossistema diferente. Além disso, não apresenta nenhuma forma complementar de informação ou sequer imagens que facilitem a compreensão do tema.

Quadro 5 - Análise dos LD conforme os critérios estabelecidos

Critérios/Avaliação	Ausente	Fraco	Regular	Bom	Ótimo
Adequação à série		X X		X	X
Clareza do texto		X		X	X X
Informações atualizadas do texto		X X		X X	
Nível de coerência das informações presentes		X			X X X

Critérios/Avaliação	Ausente	Fraco	Regular	Bom	Ótimo
---------------------	---------	-------	---------	-----	-------

Qualidade das imagens/ ilustrações		X			X X X
Contextualização entre texto e imagens		X	X	X X	
Diagramação (inserção das imagens dentro do texto)		X		X X X	
Veracidade da informação contida nas imagens		X	X		X X X
Correlação entre as imagens e o texto		X		X X	X

CrITÉRIOS/Avaliação	Ausente	Fraco	Regular	Bom	Ótimo
Dificuldade dos exercícios	X			X	X X
Risco de execução	X				X X X
Problematização dentro das atividades	X	X		X	X
Uso de tecnologias alternativas	X	X X	X		
Multidisciplinaridade	X	X X	X		
Correlação de atividades com o tema	X		X	X	X
Formas complementares de informação	X	X X X			
Atividades/trabalhos em grupo relacionados ao tema	X	X X		X	

Critérios/Avaliação	Ausente	Fraco	Regular	Bom	Ótimo
Características gerais		X	X	X	X
Estrutura e morfologia		X X X		X	
Classificação	X	X	X	X	
Dispersão e estabelecimento das espécies;	X X		X		X
Interações com a flora nativa	X X		X	X	
Interações com a fauna nativa	X X		X	X	

Critérios/Avaliação	Ausente	Fraca	Regular	Bom	Ótimo
Interações com humanos	X X			X X	
Zoonoses e impactos na medicina	X X	X	X		
Impactos Econômicos	X X			X X	

Fonte: O próprio autor

Nota: Cada livro foi representado com uma cor diferente, sendo utilizada a cor preta para a coleção Lopes & Rosso, azul para a coleção Matéria, Energia e Vida, verde para a coleção Moderna plus e vermelho para a Multiversus.

6 DISCUSSÃO

Na década de 90, o Programa Nacional de Livro Didático (PNLD) foi criado com o intuito de realizar a avaliação pedagógica dos LDs antes de sua implementação nas salas de aula, o que fez com que essas obras recebessem maior atenção não só do Ministério da Educação, mas dos estudiosos. Os mesmos perceberam a necessidade de analisar com mais afinco a qualidade do material utilizado nas aulas, uma vez que este material está intrinsecamente ligado ao conteúdo que será introduzido aos estudantes (Santos; Martins, 2011).

As análises das coleções didáticas deste trabalho se fazem necessárias, pois Bandeira, Stange e Santos (2012), estabelecem que o LD representa, provavelmente o único texto que muitos brasileiros têm contato durante a vida, devido à taxa alta de evasão e repetência nas escolas, assim como as condições financeiras precárias, que tornam a seleção do LD apropriado uma escolha de extrema importância. Ainda de acordo com Bandeira, Stange e Santos (2012), a Associação Brasileira dos Autores de Livros Educativos (ABRALE) criticou os métodos avaliativos da comissão que estabeleceu os critérios de análise dos LDs, declarando a presença de erros conceituais presentes nessas obras e que, especialmente nos livros de ciências, representam os casos mais simbólicos de erros de avaliação, dentre todas as disciplinas, sendo necessária a devida adaptação dos critérios avaliativos dos recursos didáticos. Neste trabalho foram utilizados os critérios definidos para avaliação de coleções didáticas de ensino de Ciências estabelecidos no trabalho de Vasconcelos e Souto (2003) com adaptações referentes ao trabalho de Silva e Menolli Junior (2016) que se tornaram necessários para apontar os diversos aspectos do tema que se fazem necessários para uma contextualização completa do tema dentro das coleções e estabelecer um parâmetro apropriado para os LDs utilizados no ensino de ciências nas escolas.

Com base no trabalho de Silva e Silva (2020), observa-se uma nítida falta de atenção ao tema, dentre as 4 coleções de livros, cada uma com 6 livros cada, totalizando 24 livros, apenas um volume de cada coleção continha informações sobre as EEIs, e mesmo apresentando o tema, o assunto era tratado de forma simples e rasa, e em casos não havia nem sequer uma distinção entre uma espécie exótica e uma invasora, e os termos foram utilizados sem distinção. Utilizar estes termos de forma equivocada, confundindo EEIs com espécies exóticas que não

causam prejuízos pelo seu estabelecimento no ambiente, pode reduzir a sensação de urgência e demanda pelo manejo dessas espécies (Guimarães, 2015). Numa perspectiva geral, os livros também não abordaram com eficiência a biologia dessas espécies de forma eficaz, engajando superficialmente com essa parte do assunto, ou deixando esse aspecto de lado por completo. Apenas no volume “Energia e consumo sustentável” da coleção Lopes & Rosso (2020) realmente aborda como uma das espécies consegue se adaptar a ambientes estrangeiros com facilidade e, por consequência, exercer uma pressão competitiva significativa devido à essa adaptabilidade.

Ademais, é possível constatar que o tema não é discutido o suficiente nos recursos didáticos, com uma baixa frequência de imagens, exercícios complementares, e até mesmo do uso do nome científico dessas espécies, sendo vital que esta problemática seja abordada de forma mais eficiente e aprofundada nos livros de Ciências e Biologia (Silva; Silva, 2020). Realizar uma reavaliação destes recursos na procura de uma abordagem mais adequada pode ter um efeito promissor no objetivo de sensibilizar os estudantes acerca da preservação do MA e combater a metodologia que trata os estudantes apenas como agentes passivos no aprendizado e não apenas detentores de informações desconexas e descontextualizadas com sua realidade (Borges *et al.*, 2023; Neto; Fracalanza, 2003).

As espécies observadas nos LDs consistem majoritariamente de animais invertebrados, que incluem moluscos como *Lissachatina fulica* e artrópodes como a abelha *Apis mellifera*, e em menor número, também foram citadas espécies de vertebrados terrestres como *C. jacchus* e *C. penicillata*, e uma espécie de vertebrado aquático com o tucunaré (*Cichla ocellaris*, Bloch; Schneider, 1801). A presença dessas espécies está muito relacionada à utilização dessas espécies pelo humanos, como uso comercial (*A. mellifera* como produtora de mel, *L. fulica* como uma alternativa ao escargot) e o uso ornamental, como a criação de peixes exóticos em aquários ou para incentivar a pesca esportiva, que é um dos fatores mais relevantes na introdução de EEl (Guimarães, 2015).

7 CONCLUSÕES

A análise das coleções didáticas torna nítida a negligência referente à abordagem do conteúdo sobre EEIs nos livros de ensino básico, mesmo nos volumes que apresentam foco na sustentabilidade ambiental e preservação, impedindo que os estudantes possam correlacionar o tema com o cotidiano e como as EEIs estão inseridas no seu dia-a-dia, além dos impactos proporcionados por essas espécies desde sua introdução.

O conteúdo de EEIs dentro das coleções didáticas utilizadas dentro do ensino básico requer, mediante as informações coletadas através da análise dos livros, uma reavaliação de sua abordagem, de forma que permita uma conexão mais forte deste assunto em sala de aula e que seja elaborada uma correlação mais robusta entre o tema e as outras problemáticas ambientais.

As ameaças que as EEIs representam, como a homogeneização da biodiversidade nativa, ameaçando as espécies endêmicas, a transmissão de zoonoses que afetam as comunidades em geral e os custos gerados pelos prejuízos inerentes à presença da fauna invasora, como na perda de gado e destruição de culturas agrícolas. Permitir que os estudantes consigam racionalizar o assunto e formar um pensamento crítico acerca das diferentes complicações que envolvem as IBs pode se provar o passo mais importante no combate à introdução dessas EEIs.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. J. M.; GUTJAHR, A. L. N.; PONTES, A. N. Processo metodológico de elaboração de uma cartilha educativa socioambiental e suas possíveis aplicações na sociedade. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 69-85, 2019.

AMABIS, J. M. *et al.* **Moderna Plus: Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.

BANDEIRA, A.; STANGE, C. E. B.; SANTOS, J. M. T. dos. **Uma proposta de critérios para análise de livros didáticos de Ciências Naturais na Educação Básica**. Ponta Grossa, p. 10, set. 2012.

BORGES, K. M. L. *et al.* Espécies nativas e espécies exóticas: uma análise em livros de Ciências e Biologia. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 12, n. 4, p. e12312441113, 2023.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, 1998.

CHANDRA, S.; GERHARDT, A. Invasive species in inland waters of Europe and North America: distribution and impacts. **Aquatic Invasions**, v. 3, n. 1, p. 1-2, 2008.

CONABIO. **Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009. 27 p. Anexo 1 da Resolução CONABIO nº 5, de 21 de outubro de 2009.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Alien species that threaten ecosystems, habitats or species**. Haia, 2002. Disponível em: <https://www.cbd.int/decision/cop/default.shtml?id=7197>. Acesso em: 28 maio 2024.

GAERTNER, M. *et al.* Non-native species in urban environments: patterns, processes, impacts and challenges. **Biological Invasions**, [S. l.], v. 19, n. 12, p. 3461-3469, 2017.

GOMES, J. M. P. **As invasões biológicas: um contexto real para trabalhar a evolução das ideias dos alunos sobre o equilíbrio dos ecossistemas**. 2014. 24 p. Relatório (Mestrado em Ensino de Biologia e Geociências no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário) – Universidade do Minho, Braga, 2014.

GUELBCKE, T. F. J.; BORGES, M. G. O que aprendemos com as espécies exóticas? O javali e a educação ambiental na Escola do Campo Antônio Blaskowski, Itaiópolis, Planalto Norte Catarinense. In: SEMINÁRIO DE PRÁTICAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA NA REGIÃO SUL, 2017. **Anais [...]**. [S.l.: s.n.], 2017.

GUIMARÃES, T. C. S. **Espécies Exóticas Invasoras da Fauna em Unidades de Conservação Federais no Brasil: Sistematização do Conhecimento e Implicações**

para o Manejo. 2015. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

JUBASE, N.; SHACKLETON, R. T.; MEASEY, J. Public awareness and Perceptions of Invasive Alien Species in Small Towns. **Biology**, Cidade do Cabo, v. 10, n. 2, p. 128, 2021.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza**: Lopes & Rosso. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.

MACHIDA, W. S.; SANTOS, H. J.; PEDREIRA, A. J. O conceito de invasão biológica no ensino médio utilizando o jogo “invade!”. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 2, n. 2, p. 71-89, jul./dez. 2018.

MEIRELES, C. P.; PIMENTEL, D. S.; CREED, J. C. A Educação ambiental no controle da bioinvasão marinha por coral-sol (*Tubastraea* spp., Anthozoa, Dendrophylliidae) em Angra dos Reis (Rio de Janeiro, Brasil). **AmbientALMENTEsustentable**, Coruña, v. 2, n. 20, p. 323-343, 2015.

MORTIMER, E. *et al.* **Matéria, energia e vida**: uma abordagem interdisciplinar. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2020.

NETO, J. M. N.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

OLIVEIRA, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Multiversos**: Ciências da Natureza e suas tecnologias. 1. ed. São Paulo: FTD, 2020.

PERNAMBUCO. Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade; CPRH. **Portaria Conjunta SEMAS/CPRH Nº 02/2022, de 29 de dezembro de 2022**. Pernambuco, 2022.

PIMENTA, T. **Peixe-leão**: espécie invasora e venenosa chega em novas regiões do Brasil. G1, Campinas, 14 mar. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/noticia/2023/03/14/peixe-lea-o-especie-invasora-e-venenosa-chega-a-praias-de-9-estados-do-brasil.ghtml>. Acesso em: 24 maio 2024.

PIMENTEL, D. *et al.* Economic and environmental threats of alien plant, animal and microbe invasions. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Ithaca, v. 84, n. 1, p. 1-20, 2001.

PROENÇA, M. S.; OSLAJ, E. U.; DAL-FARRA, R. A. As percepções de estudantes do ensino fundamental em relação às espécies exóticas e o efeito antrópico sobre o ambiente: uma análise com base nos pressupostos da CTSA - Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Rio Claro, v. 9, n. 2, p. 51-66, 2014.

SANTOS, V. A.; MARTINS, L. A importância do livro didático. Candombá - **Revista Virtual**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 20-33, jan./dez. 2011.

SILVA, A. C.; JUNIOR, N. M. Análise do conteúdo de fungos nos livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista Ciências & Ideias**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 235-273, set./dez. 2016.

SILVA, D. C.; SILVA, L. A. M. Espécies exóticas e invasoras nos livros didáticos de biologia: fomentando uma estratégia didática para o ensino. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, Vitória de Santo Antão, v. 1, n. 2, p. 1-13, 2020.

SILVA, F. O.; FABRICANTE, J. R. Invasão biológica no Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco, Brasil. **Revista de Ciências Ambientais**, Canoas, v. 13, n. 2, p. 16-24, 2019.

SOUZA, R. C. C. L.; CALAZANS, S. H.; SILVA, P. E. Impacto das espécies invasoras no ambiente aquático. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 61, n. 1, p. 35-41, 2009.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental - Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

VITOUSEK, P. M.; D'ANTONIO, C. M.; LOOPE, L. L.; WESTBROOKS, R. Biological invasions as global environmental change. **American Scientist**, New Haven, v. 84, n. 5, p. 468-479, 1996.