



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA -
PROFBIO

Marcelo Guterres Rocha

Zoologia de Invertebrados e o Ensino de Biologia:

Análise de livros didáticos disponibilizados na
Rede de Ensino Estadual em Santa Catarina

Florianópolis

2024

Marcelo Guterres Rocha

Zoologia de Invertebrados e o Ensino de Biologia:

Análise de livros didáticos disponibilizados na Rede de Ensino Estadual em Santa Catarina

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Pós Graduação em Ensino de Biologia do Centro de Ciências Biológicas - CCB da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Pós graduação Profissional em Ensino de Biologia.

Orientador(a): Prof. Dr Luiz Carlos de Pinho

Florianópolis
2024

Guterres Rocha, Marcelo

Zoologia e o Ensino de Biologia : Análise de livros didáticos disponibilizados na rede de Ensino Estadual em Santa Catarina / Marcelo Guterres Rocha ; orientador, Luiz Carlos de Pinho, 2024.

56 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Ensino de Biologia. 2. Ensino de Biologia. 3. Zoologia. 4. Novo Ensino Médio. 5. Livros Didáticos. I. Pinho, Luiz Carlos de . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO. III. Título.

Marcelo Guterres Rocha

Zoologia de Invertebrados e o Ensino de Biologia: Análise de livros didáticos disponibilizados na Rede de Ensino Estadual em Santa Catarina.

O presente trabalho em nível de Pós Graduação Profissional em Ensino de Biologia foi avaliado e aprovado, em 24/06/2024 pelos membros:

Prof. Dr Luiz Carlos de Pinho - Orientador

Profa. Dra. Narjara Zimmermann - Membro Titular – Externo

Prof. Dr. Carlos Jose de Carvalho Pinto – UFSC - Membro Titular – Interno

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho **Zoologia de Invertebrados e o Ensino de Biologia:** Análise de livros didáticos disponibilizados na Rede de Ensino Estadual em Santa Catarina

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof. Dr Luiz Carlos de Pinho

Florianópolis, 2024

"Dedico este trabalho à minha querida mãe e ao meu saudoso pai, cujo amor incondicional e apoio constante foram o alicerce sobre o qual construí cada etapa da minha vida profissional."

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer aos meus pais por terem me incentivado e apoiado a estudar e compreendido minha paixão pela Biologia.

Agradeço as pessoas que me apoiaram e me suportaram durante essa etapa da minha vida, muitos amigos fazem parte desse agradecimento, mas merecem um destaque especial meu amigo Henrique e principalmente meu companheiro Rodrigo.

Agradeço aos meus alunos por me inspirarem com sua criatividade, questionamentos e que sempre me fizeram querer saber mais e ir em busca de novas formas de ensinar, aprendo cada dia com eles.

Ao Pinho, meu orientador, que se dedicou à várias leituras e correções com muita paciência. Quero ainda agradecer, aos meus professores e colegas do PROFBIO, sempre mostrando como ser um professor investigador. Em especial Gi, Jef, Marco, Rapha, Vini e Whil.

Um agradecimento especial ao meu amigo Leandro Duarte, se não fossem seus conselhos e puxões de orelha não teria terminado este trabalho.

AGRADECIMENTO À CAPES

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001.

“Ser biólogo não é um trabalho, é um modo de vida”
— Ernst Mayr

Relato do Mestrando

Instituição: UFSC UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Mestrando: Marcelo Guterres Rocha

Título do TCM: Zoologia de Invertebrados e o Ensino de Biologia:
Análise de livros didáticos disponibilizados na Rede de Ensino Estadual em Santa
Catarina

Sou Biólogo, Pedagogo, coordenador, professor efetivo na disciplina de Biologia na rede pública estadual. Formado em Biologia desde 2001 sentia a necessidade de atualização profissional onde me dediquei ao curso de Pedagogia, mas isso ainda não era o suficiente, precisa me aperfeiçoar no ensino da disciplina que tanto me dedico.

Ao conhecer o curso PROFBIO, oferecido pela UFSC, reconheci a oportunidade que surgia, me dedicar ao ensino de Biologia. Ao entrar no PROFBIO tivemos que abdicar de algumas coisas por um tempo, trabalhando mais de 40h por semana e dedicando todos os sábados por um ano e meio das 8h da manhã até 17h foi muito cansativo e por este tempo a vida social se resumiu em pouquíssimos eventos.

Iniciamos na turma de 2022, e logo aqueles 30 estranhos se tornaram cúmplices de estudos por muitos sábados. Entre mapas mentais, planos de aula e apresentações de trabalhos fomos criando laços de amizade. Amizade, estudos, aulas práticas, professores dedicados foram itens importantíssimos para criar forças para nossa rotina semanal.

Com toda certeza conquistar este título me abrirá muitas portas, na verdade já está possibilitando nossas propostas profissionais.

Agradeço imensamente à toda equipe do PROFBIO por essa experiência e espero vê-los em breve.

RESUMO

O ensino de Ciências, particularmente de Biologia, tem evoluído ao longo das últimas décadas no Brasil. A implementação da BNCC e do Novo Ensino Médio propõe uma abordagem investigativa para o ensino de Ciências da Natureza, visando desenvolver habilidades de pesquisa e pensamento crítico nos estudantes. E com o auxílio de livros didáticos o professor tem um melhor embasamento para desenvolver suas aulas. A análise dos livros didáticos feita neste trabalho enfatiza a abordagem do conteúdo de invertebrados, identifica a presença de imagens explicativas, conceitos adequados e exercícios para reforço do conteúdo. Metade dos livros analisados não apresentam o mínimo de auxílio para o professor e alunos. Os resultados obtidos indicam a necessidade de reformulação e atualização desses recursos didáticos para o auxílio no ensino de invertebrados.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Zoologia; Livros didáticos.

ABSTRACT

The teaching of Sciences, particularly Biology, has evolved over the past decades in Brazil. The implementation of the BNCC (Base Nacional Comum Curricular) and the New High School curriculum proposes an investigative approach to the teaching of Natural Sciences, aiming to develop research skills and critical thinking in students. With the aid of textbooks, teachers have a better foundation to develop their lessons. The analysis of the textbooks conducted in this study emphasizes the approach to the content on invertebrates, identifies the presence of explanatory images, appropriate concepts, and exercises for content reinforcement. Half of the analyzed textbooks do not provide the minimum support for teachers and students. The results obtained indicate the need for the reformulation and updating of these educational resources to aid in the teaching of invertebrates.

Keywords: Teaching Biology; Zoology; Textbooks.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Porifera..... | 26 |
| Figura 2 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Cnidaria..... | 26 |
| Figura 3 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Platyhelminthes | 27 |
| Figura 4 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Nematoda... Erro! Indicador não definido.7 | |
| Figura 5 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Annelida | 28 |
| Figura 6 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Mollusca..... | 28 |
| Figura 7 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Arthropoda..... | 29 |
| Figura 8 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Echinodermata | 29 |
| Figura 9 - Quadro informativo apresentados para os invertebrados..... | 30 |
| Figura 10 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Porifera..... | 31 |
| Figura 11 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Cnidaria..... | 32 |
| Figura 12 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo platyhelminthes | 32 |
| Figura 13 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Nematoda..... | 33 |
| Figura 14 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Annelida | 33 |
| Figura 15 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Mollusca | 34 |
| Figura 16 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Arthropoda ... | 34 |
| Figura 17 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Echinodermata | 35 |
| Figura 18 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Porifera..... | 36 |
| Figura 19 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Cnidaria.... Erro! Indicador não definido.7 | |
| Figura 20 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Mollusca | 37 |
| Figura 21 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Artopoda..... | 38 |
| Figura 22 - Ilustrações e quadtro informativo apresentados para do Arthropoda | 39 |
| Figura 23 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo..... | 40 |

LISTA DE IMAGENS

| | |
|---|----|
| Imagem 1 - Guia Didático do Aplicativo | 45 |
| Imagem 2 - Apoio | 46 |
| Imagem 3 - Apresentação..... | 47 |
| Imagem 4 - Apresentação..... | 48 |
| Imagem 5 - Visão e Missão | 49 |
| Imagem 6 - Conteúdo Pragmático | 50 |
| Imagem 7 - Objetivos..... | 51 |
| Imagem 8 - Tela Inicial | 52 |
| Imagem 9 - Ajuda | 53 |
| Imagem 10 - Projeto | 54 |
| Imagem 11 - Instruções para iniciar o projeto..... | 55 |
| Imagem 12 - Instruções para iniciar o projeto | 56 |
| Imagem 13 - Instruções para finalizar o projeto | 57 |
| Imagem 14 - Alimentando o projeto..... | 58 |
| Imagem 15 - Apresentação do projeto..... | 59 |
| Imagem 16 - Avaliação | 60 |
| Imagem 17 - Apoio | 61 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Coleções..... | 23 |
| Quadro 2 - Critérios a serem analisados na pesquisa e suas definições..... | 24 |
| Quadro 3 - Modelo utilizado para análise dos livros | 24 |
| Quadro 4: Coleção 01 - VIDA NA TERRA: COMO É POSSÍVEL? | 26 |
| Quadro 5: Coleção 02 - CIÊNCIA, SOCIEDADE E AMBIENTE | 31 |
| Quadro 6: Coleção 03 - ÁGUA E VIDA..... | 35 |
| Quadro 7: Coleção 04 - EVOLUÇÃO, BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE.... | 41 |
| Quadro 8: Coleção 05..... | 41 |
| Quadro 9: Coleção 06..... | 41 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------|--|
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| CNT | Ciências da Natureza e Suas Tecnologias |
| EA | Educação Ambiental |
| FNDE | Fundo Nacional para o Desenvolvimento Escolar |
| IPBES | Intergovernmental Science - Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services |
| MEC | Ministério da Educação |
| NEM | Novo Ensino Médio |
| PNLD | Programa Nacional do Livro e do Material Didático |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|------------------------------------|--|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 | OBJETIVOS | 21 |
| 2.1 | OBJETIVO GERAL | 21 |
| 2.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 21 |
| 3 | MATERIAIS E MÉTODOS | 22 |
| 3.1 | ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS. | 23 |
| 4 | RESULTADOS..... | 266 |
| 4.1 | COLEÇÃO 1 | 266 |
| 4.2 | COLEÇÃO 2 | 30 |
| 4.3 | COLEÇÃO 3 | 31 |
| 4.4 | COLEÇÃO 4 | 336 |
| 5 | DISCUSSÃO | 42 |
| 6 | CONCLUSÃO..... | 44 |
| 7 | PRODUTO FINAL | 45ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO. |
| | REFERÊNCIAS | 61 |

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, diversas mudanças no ensino de Ciências são observadas ao longo do tempo, sempre influenciadas pelas demandas políticas e sociais. Durante os primeiros séculos após o descobrimento, a educação no Brasil era controlada pelos jesuítas, tendo como enfoque a alfabetização e a catequização. Nesse período, o ensino de Ciências era muito iniciante. Em 1837, o conteúdo de Ciências foi incluído no currículo do ensino secundário (atual 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental). Apenas durante a década de 1950 o ensino de Ciências se solidificou no Brasil, mas a disciplina ainda era ministrada de forma expositiva, com livros didáticos desatualizados, baseados em textos europeus e sem muita utilização de atividades práticas (GARVÃO; SLONGO, 2019).

Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases, em 1961 (Lei nº 4.024), as aulas de Ciências passaram a ser ministradas obrigatoriamente nas duas últimas séries do antigo ginásio (atuais 8º e 9º anos do Ensino Fundamental) e aumentada substancialmente a quantidade de horas no ensino Colegial, atual Ensino Médio (KRASILCHIK, 2000).

Nesse período, o ensino ainda era marcado pela perspectiva tradicionalista, na qual um grande volume de conteúdo era transmitido em aulas expositivas; o conhecimento científico era tomado com verdade absoluta e as avaliações se baseavam nos questionários apresentados no livro-texto (KRASILCHIK, 2000).

Em 1964, houve a instauração da ditadura militar; nela, o objetivo do ensino era formar técnicos e trabalhadores, importantes peças para o desenvolvimento do país, tendo o ensino de Ciências papel profissionalizante e descaracterizado (KRASILCHIK, 2000).

Mudanças profundas no ensino de Ciências surgiram em 1971 com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 5.692, depois revogada pela Lei nº 9.394/96). Pela lei de 1971, as Ciências passaram a ser uma disciplina obrigatória durante todo o Ensino Fundamental (SCHWARCZ; STARLING, 2015).

Ainda durante a década de 1970 surgiu a perspectiva de que o aluno deveria experimentar as ciências por meio do “método científico” para a formação de futuros cientistas (SCHWARCZ; STARLING, 2015).

Essa tendência tinha como objetivo a democratização do conhecimento científico; nela, o aluno tentava imitar o trabalho do cientista, levantando hipóteses,

seguindo uma metodologia rígida, devendo obter e discutir resultados e chegando a uma conclusão (SCHWARCZ; STARLING, 2015).

No final da década de 1970 e início dos anos 1980 foram criados projetos para o desenvolvimento de materiais didáticos adequados às novas visões do ensino de Ciências, dando ênfase ao processo experimental. Durante a década de 1980 muitas discussões sobre o ensino de Ciências foram levantadas, algumas norteadas sobre a visão piagetiana (cognitivista) e/ou construtivista. Nesse mesmo período, surgiram modelos de aprendizagem por mudanças conceituais. O aluno é agente ativo da construção do seu conhecimento (SCHWARCZ; STARLING, 2015).

Em 1996 foi aprovada uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394); no ano seguinte, foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais; os dois documentos instruíam que a escola tinha papel de formar alunos capazes de exercer plenamente seus direitos e deveres na atual sociedade; que os conteúdos devem ser trabalhados de maneira interdisciplinar.

Nos últimos anos os estudos sobre o ensino de Ciências vêm crescendo. Ao observar os trabalhos acadêmicos percebe-se uma crescente produção de pesquisas e publicações de artigos científicos na década de 1980 – sendo intensificadas a partir dos anos 2000 (LORENZETI; DELIZOICOV, 2001).

Já no que se refere ao modo de abordagem no espaço escolar, com o passar do tempo pretendeu-se superar a metodologia tradicional moderna que objetivava, principalmente, formar futuros cientistas e atentou-se para o desenvolvimento de uma pedagogia parametrizada com a formação de um sujeito com maior criticidade e alfabetizado científica e tecnologicamente (CHASSOT, 2003).

O aprendizado da Biologia deve permitir a compreensão da natureza viva e dos limites dos diferentes sistemas explicativos, a contraposição entre os mesmos e a compreensão de que a ciência não tem respostas definitivas para tudo, sendo uma de suas características a possibilidade de ser questionada e de se transformar. Deve permitir, ainda, a compreensão de que os modelos na ciência servem para explicar tanto aquilo que podemos observar diretamente, como também aquilo que só podemos inferir; que tais modelos são produtos da mente humana e não a própria natureza, construções mentais que procuram sempre manter a realidade observada como critério de legitimação (BRASIL, 2000, p. 14). Portanto o ensino de Biologia tem como fundamento os seguintes tópicos:

- Preparação para Carreiras Emergentes: O ensino de biologia moderna equipa os alunos com as habilidades e o conhecimento necessários para ingressar em carreiras em campos emergentes, como biotecnologia e bioinformática (ALBERTS et al., 2014).

- Compreensão das Implicações Éticas e Sociais: Uma abordagem atualizada da biologia permite que os alunos explorem questões éticas e sociais relacionadas à manipulação genética, clonagem e engenharia genômica (SADLER et al., 2017).

- Sustentabilidade Ambiental: O ensino de biologia moderna é essencial para promover uma compreensão das interações entre os organismos vivos e o meio ambiente, capacitando os alunos a contribuir para soluções inovadoras para desafios ambientais, como mudanças climáticas e perda de biodiversidade (REID et al., 2018).

- Desenvolvimento de Pensamento Crítico: Ao explorar conceitos complexos, como evolução e ecologia, os estudantes desenvolvem habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas (KINCHIN et al., 2012).

- Avanços na Medicina e Saúde: O ensino de biologia moderna fornece uma base sólida para entender a biologia humana e os avanços médicos, capacitando os alunos a tomar decisões informadas sobre sua própria saúde e a contribuir para pesquisas médicas futuras (CRUICKSHANK et al., 2020).

- Inovação Tecnológica: A compreensão dos princípios biológicos fundamentais é essencial para impulsionar a inovação tecnológica em áreas como diagnóstico médico, terapia genética e agricultura de precisão (BYBEE, 2013).

- Conservação da Biodiversidade: O ensino de biologia moderna promove uma apreciação mais profunda da importância da biodiversidade e das estratégias para sua conservação, capacitando os alunos a se tornarem defensores eficazes do meio ambiente (BALMFORD et al., 2015).

A docência em Zoologia tem um histórico recente, um pouco menos de um século. Em um contexto universal, os conhecimentos de zoologia começaram a ser abordados no início do século XX (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009). Na década de 1950 a Zoologia começou a ser abordada no Ensino Médio através da disciplina de Biologia, que abrangia outras áreas, como Botânica e Biologia geral (KRASILCHIK, 2011).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) começou a ser elaborada em 2015. Neste período, começou um longo processo de mobilização nacional em torno da elaboração da BNCC (FIORELLI et al, 2015). Nos anos de 2015 e 2016, consultas

públicas foram realizadas para ampliar a participação da população na construção da BNCC (VALLADARES, 2016). Em 2017, considerando as versões anteriores do documento, o MEC concluiu a sistematização das contribuições e encaminhou uma terceira e última versão do texto ao Conselho Nacional de Educação (CNE). No final 2017, o texto introdutório da BNCC, e as partes referentes à Educação Infantil e ao Ensino Fundamental, foi aprovado pelo CNE e oficializado pelo MEC (ANFLOR et al, 2020). O currículo do Ensino Médio foi aprovado em 2018 (BRASIL, 2018).

Com a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino no Brasil passa a ser pautado pelo desenvolvimento de competências e habilidades, buscando formar cidadãos aptos a viver em sociedade. Diante desse cenário, além da necessidade de adequar-se a um ensino pautado por competências, o docente precisa buscar alternativas para lidar com o novo perfil do estudante que adentra nas escolas, os nativos digitais (TARSSO, 2020)

O livro didático é um dos subsídios escolares mais importantes e assim é uma ferramenta de ensino e aprendizagem que dá suporte ao professor, ao aluno e à organização do currículo. Tal responsabilidade atribuída às instituições públicas é do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) que se encarrega da avaliação e distribuição desse material (ZAMBON et al., 2013). No ano de 2021 esse programa disponibilizou sete obras de livros de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias (CNT), tendo como foco o protagonismo dos estudantes.

O livro didático é um dos recursos mais usados pelos professores do Ensino Médio. Com auxílio do fundo de verbas do governo federal, ele chega regularmente aos professores que ministram em escolas públicas. Para alguns professores ele é um dos poucos materiais didáticos disponíveis, e pode ser para outros a única fonte de informação para alunos e professores, isso dependendo dos locais de acesso à informação (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Mesmo sendo um produto pensado para facilitar a compreensão dos alunos, os livros podem oferecer problemas de como apresentar informações novas e de difícil assimilação para os alunos do Ensino Básico (SANTOS, 2016).

O livro didático é avaliado pelo programa governamental que rege os editais de seleção, compra e distribuição dos livros. No entanto, ainda assim, determinadas limitações, contradições e até erros conceituais nos conteúdos são encontrados nos livros (POZO; CRESPO, 2009, p. 16); portanto, a constante análise desses faz-se necessária por parte dos professores.

Para que um livro possa ser escolhido por um professor da rede pública, esse livro tem que estar inscrito no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), passar por uma avaliação pedagógica pelo Ministério da Educação (MEC) e será incluído no Guia do Livro Didático, que é distribuído para as escolas. Os professores de cada escola deverão entrar em comum acordo e escolher dois livros didáticos. Caso falte a primeira opção, será enviada a segunda opção. (BRASIL, 2010)

A Zoologia é a Ciência que estuda os animais, tanto as espécies vivas quanto as extintas. Esse tema é abordado, ao longo da vida acadêmica do aluno, durante a educação básica, nos ensinamentos fundamental e médio. No início do aprendizado, durante o ensino fundamental, o estudo dos animais é apresentado na área de Ciências da Natureza e as suas características são trabalhadas a partir das impressões que os alunos têm desses organismos. Esse estudo é ministrado dentro da temática 'Vida e evolução', uma das três unidades temáticas da área de Ciências da Natureza e que se repete ao longo de todo o Ensino Fundamental, segundo Lima et al (2021, p. 41).

O ensino de Zoologia frequentemente se encontra desconectado da teoria da evolução, resultando em lacunas significativas na compreensão dos alunos sobre os processos que moldam a diversidade e a complexidade da vida. Essa desconexão pode ser atribuída a uma variedade de fatores, incluindo abordagens curriculares desatualizadas, falta de treinamento de professores e resistência cultural ou religiosa. A falta de ênfase na evolução no ensino de zoologia pode levar os alunos a desenvolver uma compreensão limitada da diversidade biológica e das inter-relações entre os organismos. Sem uma compreensão sólida da evolução, os alunos podem ter dificuldade em entender conceitos fundamentais, como adaptações, especiação e seleção natural. Isso compromete não apenas sua compreensão da biologia, mas também sua capacidade de avaliar evidências científicas de forma crítica. Além disso, em algumas comunidades, crenças culturais ou religiosas podem criar resistência à aceitação da evolução, levando a uma relutância em integrar esses conceitos no currículo de zoologia (BISHOP *et al*, 1990; GOULD, 1982).

O estudo da Zoologia também desempenha um papel fundamental na preservação das espécies em risco de extinção, fornecendo conhecimentos essenciais sobre a Biologia, Ecologia e comportamento desses animais. Compreender a Zoologia é crucial para desenvolver estratégias eficazes de conservação e manejo que visam proteger e restaurar populações ameaçadas. Neste contexto,

examinaremos como o estudo da Zoologia contribui para a preservação das espécies em risco de extinção.

O estudo detalhado da Biologia e Ecologia das espécies ameaçadas é essencial para identificar as principais ameaças que enfrentam e desenvolver medidas de conservação adequadas. Por exemplo, pesquisas sobre os hábitos reprodutivos, padrões de migração, exigências alimentares e necessidades de habitat de uma espécie podem fornecer informações valiosas para projetos de conservação. Como destacado por Caughley (1994), "o conhecimento básico de Biologia e Ecologia é essencial para formular políticas de conservação sensatas e práticas".

A Zoologia desempenha um papel crucial no monitoramento de populações de espécies ameaçadas e na avaliação das ameaças que enfrentam. O uso de técnicas de campo e laboratório, como marcação e recaptura, censo populacional, análise genética e modelagem de habitat, permite aos zoólogos coletar dados precisos sobre o status e a tendência das populações ameaçadas. Essas informações são essenciais para avaliar o impacto das ameaças, como perda de habitat, poluição e predação, e orientar as estratégias de conservação.

Com base no conhecimento adquirido sobre a Biologia, Ecologia e ameaças enfrentadas pelas espécies ameaçadas, os zoólogos podem desenvolver planos de conservação e manejo específicos para cada espécie. Esses planos podem incluir medidas como a proteção de habitats críticos, o controle de predadores invasivos, a reintrodução de animais em áreas degradadas e a educação pública sobre a importância da conservação da biodiversidade. Como observado por Carroll et al. (2014), "os zoólogos desempenham um papel fundamental na identificação de ameaças, na avaliação do status das populações e no desenvolvimento de estratégias de conservação eficazes".

Os invertebrados desempenham um papel significativo na medicina e pesquisa biomédica, contribuindo para avanços importantes no entendimento de processos fisiológicos, desenvolvimento de medicamentos e tratamentos, e investigação de doenças humanas. Neste texto, exploraremos como os invertebrados são utilizados nessas áreas e sua importância para o progresso científico.

Os invertebrados também são valiosos para a descoberta de novos fármacos e tratamentos médicos. Por exemplo, venenos de animais invertebrados, como escorpiões e aranhas, contêm uma variedade de compostos bioativos com potencial terapêutico. Esses compostos têm sido estudados para o desenvolvimento de

medicamentos analgésicos, anti-inflamatórios e tratamentos para doenças neurodegenerativas (King et al., 2011).

A Zoologia desempenha um papel crucial na sociedade, não apenas fornecendo conhecimentos sobre a diversidade e o funcionamento dos animais, mas também influenciando diretamente a forma como interagimos com o meio ambiente e os recursos naturais. Neste texto, exploraremos a importância dos invertebrados na sociedade, destacando suas perspectivas ambientais e sociais, e como a sociedade faz uso dos animais silvestres.

Os invertebrados desempenham papéis vitais nos ecossistemas, contribuindo para a polinização de plantas, decomposição de matéria orgânica, controle de pragas e ciclagem de nutrientes. Portanto, o estudo e a conservação dos invertebrados são fundamentais para manter a biodiversidade e o funcionamento saudável dos ecossistemas. Como observado por Cardoso et al. (2011), "a conservação dos invertebrados é essencial para garantir a estabilidade e a resiliência dos ecossistemas em face das mudanças ambientais".

Além disso, os invertebrados fornecem uma série de serviços ecossistêmicos essenciais para o bem-estar humano, como polinização de culturas agrícolas, controle de pragas e purificação da água. Esses serviços têm um valor econômico significativo e contribuem para a segurança alimentar, saúde pública e qualidade de vida das pessoas (COSTANZA et al., 1997).

A Zoologia desempenha um papel importante na educação e sensibilização ambiental, promovendo uma compreensão mais profunda dos processos ecológicos e dos impactos humanos sobre a biodiversidade. O estudo dos invertebrados permite que as pessoas reconheçam sua importância para os ecossistemas e adotem práticas mais sustentáveis de uso dos recursos naturais (BALMFORD et al., 2002).

Outra área que pode servir de base para o conhecimento zoológico é a Educação Ambiental (EA), sendo possível afirmar que a mesma representa um complemento às demais disciplinas trabalhadas no cotidiano escolar, pois além de permitir o trabalho com suas próprias teorias, é contemplada por aspectos como a responsabilidade e a ética, permitindo o trabalho da interdisciplinaridade (FAO et al., 2020).

No entanto, é importante reconhecer que a sociedade nem sempre faz uso sustentável dos animais silvestres. A exploração excessiva de invertebrados para alimentação, medicina tradicional, comércio ilegal e entretenimento pode levar à redução das populações e ameaçar a sobrevivência de espécies. Portanto, é

essencial promover o uso responsável dos recursos naturais e implementar políticas de conservação eficazes (RIPPLE et al., 2016).

Os invertebrados desempenham papéis fundamentais na manutenção da diversidade biológica e no funcionamento saudável dos ecossistemas. Ao visitar áreas naturais como florestas, praias e reservas naturais, os turistas têm a oportunidade de observar uma ampla variedade de invertebrados, desde borboletas coloridas até aranhas tecendo suas teias intrincadas. Essa diversidade de invertebrados não apenas enriquece a experiência dos visitantes, mas também destaca a importância da conservação dos habitats naturais para proteger a biodiversidade.

Segundo Vasconcelos (2003), antes do advento do Novo Ensino Médio, o ensino de biologia era caracterizado por uma abordagem mais tradicional e fragmentada. Os conteúdos eram organizados de forma disciplinar, com uma ênfase excessiva na memorização de termos e conceitos isolados, sem uma integração significativa entre os diferentes tópicos. O currículo era centrado em uma visão estática e descritiva da biologia, enfatizando a transmissão de informações sem contextualizá-las em situações do mundo real ou em processos dinâmicos. Nessa perspectiva, a biologia era frequentemente apresentada como uma ciência estática, distante da vida cotidiana dos alunos e desvinculada de sua aplicação prática. As aulas eram baseadas em métodos tradicionais de ensino, como aulas expositivas e demonstrações práticas limitadas, com pouca ênfase em atividades investigativas ou em abordagens interdisciplinares.

Contextualizando o Novo Ensino Médio (NEM) segundo MEC. A Lei nº 13.415/2017 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e estabeleceu uma mudança na estrutura do ensino médio, ampliando o tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais (até 2022) e definindo uma nova organização curricular, mais flexível, que contemple uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a oferta de diferentes possibilidades de escolhas aos estudantes, os itinerários formativos, com foco nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional.

Diante do exposto, o tema de pesquisa desse trabalho é a abordagem do grupo Metazoa (animais) no Novo Ensino Médio – levando em consideração o Ensino de Biologia.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar o conteúdo “invertebrados” de livros didáticos implementados no Novo Ensino Médio na disciplina de Biologia.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar a presença do conteúdo de Zoologia (invertebrados) dos livros didáticos após a implementação do Novo Ensino Médio;
- Identificar explicações dos termos específicos e próprios da área da zoologia;
- Identificar a presença de ilustrações que identifiquem exemplares dos grupos;
- Identificar as atividades propostas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Segundo o Ministério da Educação (2021, p. 15), as obras didáticas por área do conhecimento e obras didáticas específicas foram elaboradas com base nas diretrizes da reforma do Ensino Médio:

- Promover uma trajetória escolar que faça sentido para os jovens;
- Capaz de engajá-los em ações transformadoras;
- Estabelecer diálogo efetivo com seus planos e realizações;
- Desenvolver conhecimentos, habilidades, atitudes e valores;
- Capacitar para lidar com os desafios da sociedade contemporânea.”

O Novo Ensino Médio trouxe transformações significativas para o sistema educacional. Além da revisão da carga horária e da introdução de itinerários formativos, uma das mudanças mais marcantes foi a reformulação do livro didático. Anteriormente estruturado por disciplinas específicas, agora ele é organizado em áreas do conhecimento, promovendo maior flexibilidade pedagógica.

Em resumo, antes de 2021, cada disciplina possuía um único livro didático. Agora, no Ensino Médio, essa estrutura mudou significativamente. Os livros não são mais separados por disciplinas individuais, mas sim por áreas do conhecimento: Matemática, Linguagens, Ciências da Natureza e Ciências Humanas, totalizando seis obras. A intenção é oferecer aos professores a liberdade de utilizar esses livros em qualquer ordem, conforme considerem mais adequado para o projeto pedagógico da escola.

Os livros utilizados para a análise deste trabalho foram doados por professores da Rede Estadual de Ensino de Santa Catarina. Após uma publicação na rede social FACEBOOK, em grupo específico de professores de Biologia alguns professores se voluntariaram para doar edições físicas que receberam para análise no final de 2022.

As seguintes coleções foram obtidas para análise:

Quadro 1 - Coleções

| | Editora | Autores | Volume |
|------------|---------------------|--|---|
| Coleção 01 | Editora Moderna | Kelly Cristina dos Santos | VIDA NA TERRA: COMO É POSSÍVEL? |
| Coleção 02 | Editora Multiversos | Leandro Godoy, Rosana Maria Dell'Agnolo e Wolney C. Melo. | CIÊNCIA, SOCIEDADE E AMBIENTE |
| Coleção 03 | Editora Moderna | José Amabis, Gilberto Martho, Nicolau Ferraro, Paulo Penteado, Carlos Torres, Júlio Soares, Eduardo Canto e Laura Leite. | ÁGUA E VIDA |
| Coleção 04 | Editora Scipione | Eduardo Mortimer, Andréa Horta, Alfredo Mateus, Arjuna Panzera, Esdras Garcia, Marcos Pimenta, Danusa Munford, Luiz Franco e Santer Matos. | EVOLUÇÃO, BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE |
| Coleção 05 | Editora Moderna | Sônia Lopes e Sergio Rosso | - |
| Coleção 06 | Editora Moderna | Miguel Thompson, Eloci Rios, Walter Spinelli, Hugo Reis, Blaidi Sant'Anna, Vera Novais e Murilo Antunes | - |

3.1 Análise dos livros didáticos.

A análise dos livros foi realizada em função dos seguintes critérios:

- Conteúdo/temática abordado;
- Explicação dos termos desconhecidos;
- Ilustrações;
- Tipos de atividades;
- Presença de atividades relacionadas ao tema.

Estes critérios foram inspirados nos trabalhos realizados por Mohr (2000) e Da Silva (2022) e, nesta pesquisa, reelaborados para revelar como a Zoologia é tratada nas coleções analisadas. No quadro sinóptico abaixo, apresenta-se o resumo esquemático dos critérios elaborados e as respectivas definições:

Quadro 2 - Critérios a serem analisados na pesquisa e suas definições

| Critérios | Definições |
|---|--|
| Conteúdo/temática abordado; | Refere-se especificamente ao assunto envolvido “Zoologia de invertebrados” apresentado no livro. |
| Explicação dos termos desconhecidos; | Trata-se da apresentação de subsídios e elementos (textuais ou não) que possam tornar o termo mais acessível ao aluno. |
| Ilustrações; | Trata-se da inserção (ou não) de imagens, fotos reais e/ou figuras para apresentar os conteúdos trabalhados. |
| Tipos de atividades; | Refere-se a propostas e exercícios apresentados no livro, realização de experimentos, interpretação de texto e resolução de problemas. |
| Presença de atividades relacionadas ao tema. | Envolve a adequação do conteúdo abordado no capítulo com os exercícios propostos. |

Fonte: Mohr (2000)

Após observação dos critérios acima citados foi realizada uma análise qualitativa dos livros didáticos.

Quadro 3 - Modelo utilizado para análise dos livros

| Critérios | Não observado | Fraco | Regular | Bom | Excelente |
|---|---------------|-------|---------|-----|-----------|
| Conteúdo/temática abordado; | | | | | |
| Explicação dos termos desconhecidos; | | | | | |
| Ilustrações; | | | | | |
| Tipos de atividades; | | | | | |
| Atividades relacionadas ao tema. | | | | | |

Fonte: Autor

Consideraremos os critérios de Mohr (2000) e Da Silva (2022) para analisar livros didáticos de biologia da seguinte maneira:

Fraco, seria aquele que apresenta informações incorretas ou desatualizadas, falta de clareza na organização do conteúdo e ausência de atividades práticas que promovam a aprendizagem ativa ou ainda apresentar linguagem pouco acessível, pouca contextualização dos temas e falta de recursos visuais que facilitem a compreensão dos conceitos.

Regular, pode conter inconsistências na abordagem dos conteúdos, variação na qualidade das ilustrações e exercícios pouco desafiadores além de apresentar uma organização do conteúdo que não favoreça a sequencialidade e progressão do aprendizado.

Bom, apresentaria informações precisas e atualizadas, organização clara e progressiva do conteúdo e atividades práticas que estimulem a reflexão e a investigação.

Excelente, seria aquele que vai além das expectativas básicas, apresentando informações atualizadas, organização cuidadosa do conteúdo, atividades práticas inovadoras e uma abordagem que promove o pensamento crítico e a investigação científica.

Para uma melhor análise serão observados os filós individualmente nas coleções 01, 03 e 04 (Filo: Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda, Annelida, Mollusca, Arthropoda e Echinodermata). A análise do filo Chordata não foi realizada pois julgamos que o detalhamento que o grupo apresenta na maioria dos livros didáticos é abundante. A análise se concentrou, portanto, nos filós invertebrados que, ainda que sejam muito mais diversos e abundantes em qualquer ecossistema comparativamente aos vertebrados, parecem não receber a devida atenção no conteúdo de diversidade animal.

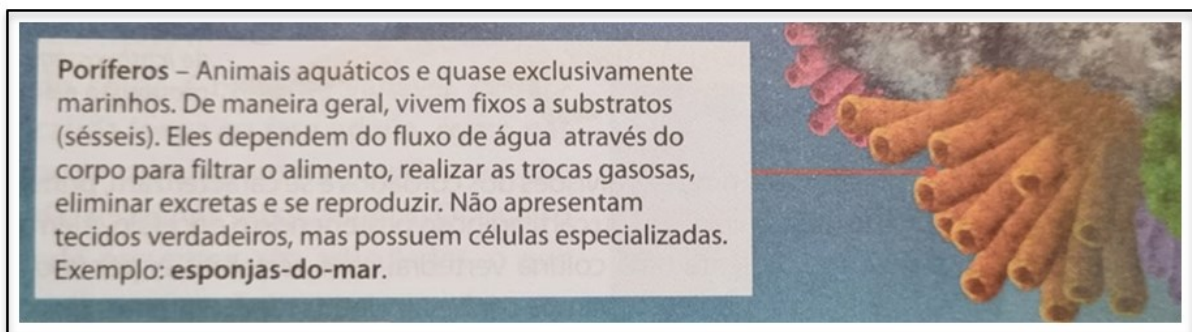
4 RESULTADOS

4.1 COLEÇÃO 01

Filo Porifera

A coleção 01 apresenta o conteúdo em um pequeno texto, com poucas explicações e referências a termos específicos. Apresenta 2 desenhos mostrando a estrutura externa dos animais sem relacionar ou mostrar regiões específicas relacionadas as funções do grupo.

Figura 1 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Porifera

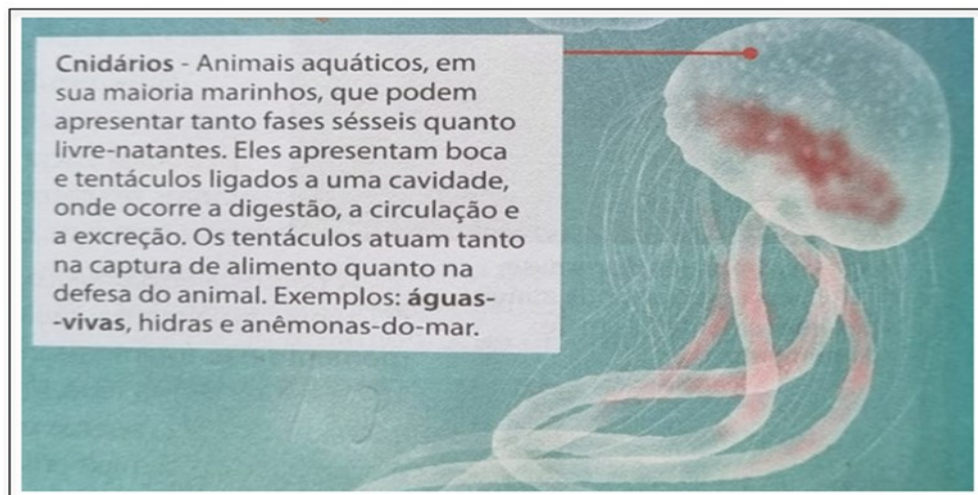


Fonte: SANTOS, 2020.

Filo Cnidaria

A coleção 01 apresenta um pequeno texto onde não há explicação de novos termos, apresenta também um desenho apresentando apenas aspectos externos.

Figura 2 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Cnidaria

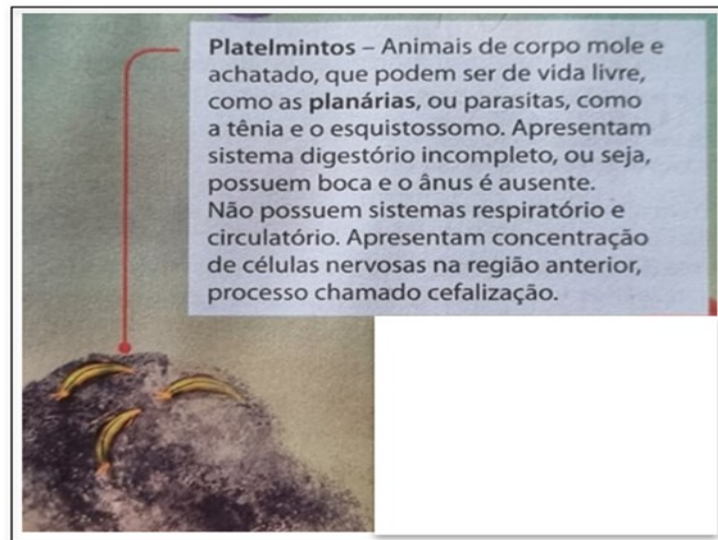


Fonte: SANTOS, 2020.

Filo Platyhelminthes

A coleção 01 apresenta um texto com algumas características morfológicas do filo e apenas um desenho representando as planárias.

Figura 3 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Platyhelminthes

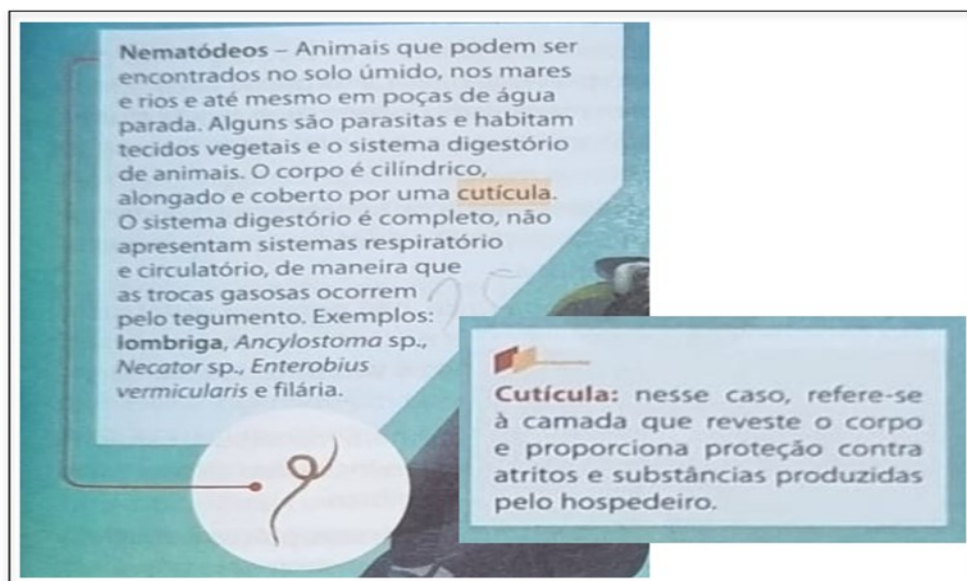


Fonte: SANTOS, 2020.

Filo Nematoda

A coleção 01 apresenta um texto onde fala de características morfológicas e exemplos, além de uma explicação para um termo novo “cutícula”. Mas aparece apenas um pequeno desenho de um exemplar.

Figura 4 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Nematoda

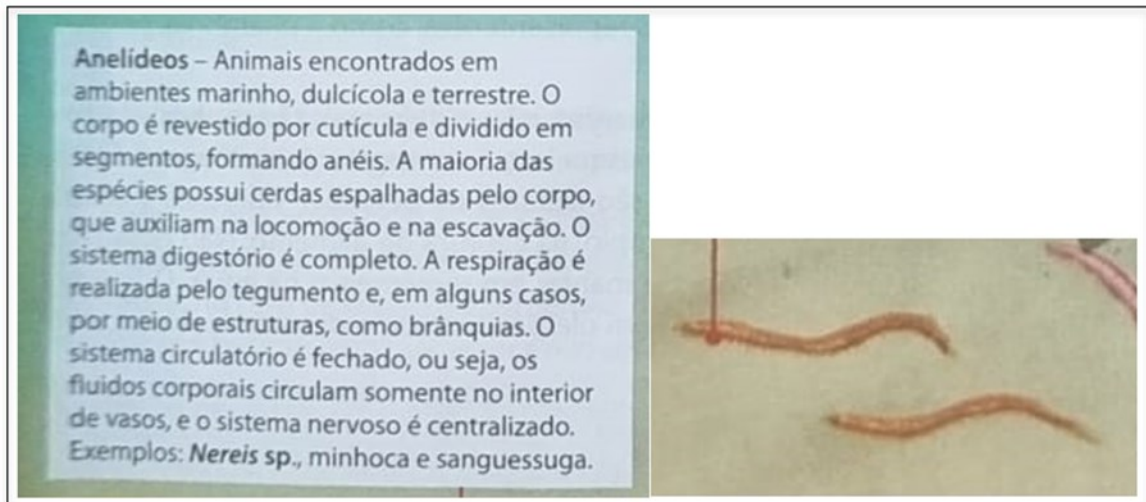


Fonte: SANTOS, 2020.

Filo Annelida

A coleção 01 traz um texto onde apresenta características externas e morfológicas do grupo. Apresenta também um pequeno desenho de um dos representantes.

Figura 5 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Annelida

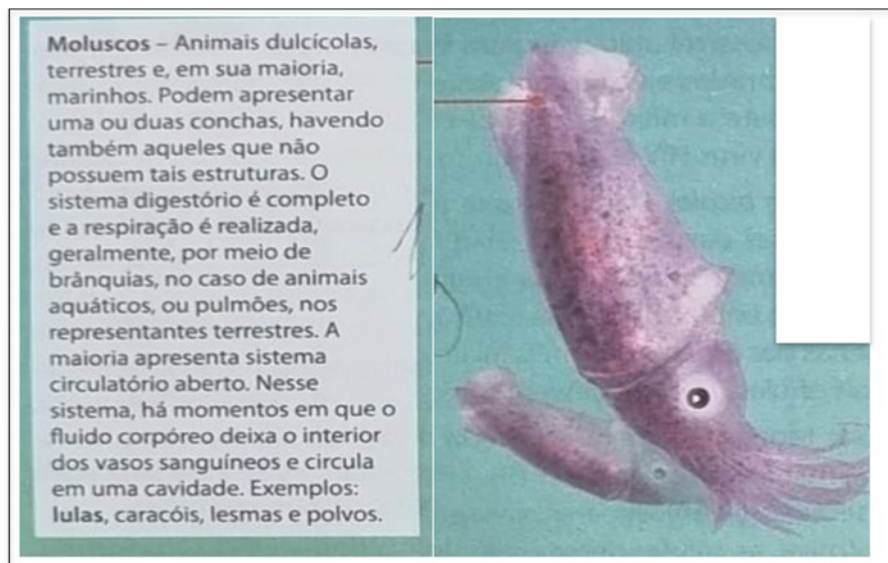


Fonte: SANTOS, 2020.

Filo Mollusca

A coleção 01 apresenta um texto com características morfológicas, exemplos e seus habitats. Além de um desenho de um dos representantes.

Figura 6 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Mollusca

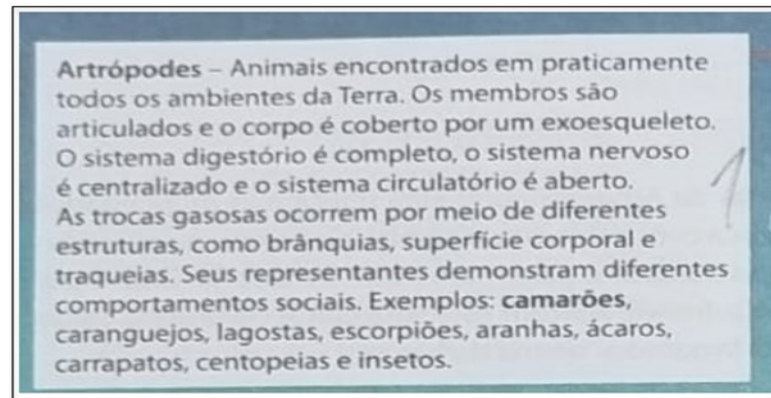


Fonte: SANTOS, 2020.

Filo Arthropoda

A coleção 01 apresenta um texto com algumas características morfológicas do grupo.

Figura 7 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Arthropoda

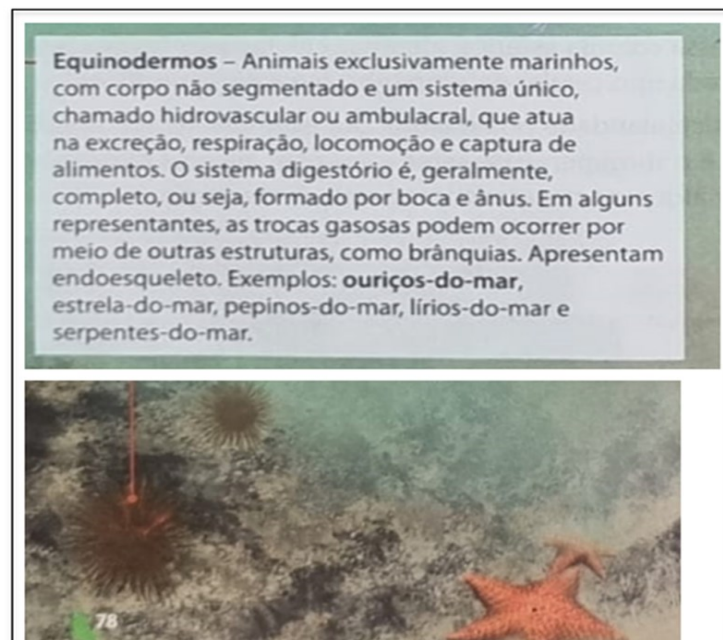


Fonte: SANTOS, 2020.

Filo Echinodermata

A coleção 01 apresenta um texto onde mostra nomes de representantes e algumas características morfológicas. E também um pequeno desenho com dois representantes.

Figura 8 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Echinodermata



Fonte: SANTOS, 2020.

Quadro 4: Coleção 01 - VIDA NA TERRA: COMO É POSSÍVEL?

| Critérios | Não observado | Fraco | Regular | Bom | Excelente |
|--------------------------------------|---------------|-------|---------|-----|-----------|
| Conteúdo/temática abordado; | | | | X | |
| Explicação dos termos desconhecidos; | | | X | | |
| Ilustrações; | | X | | | |
| Tipos de atividades; | | X | | | |
| Atividades relacionadas ao tema. | | | X | | |

Fonte: Autor

A Coleção 01 destaca-se por sua abordagem contemporânea e engajadora no ensino de biologia para o Ensino Médio. Com uma variedade de recursos e atividades práticas, promove uma aprendizagem significativa e prepara os alunos para os desafios do mundo atual.

4.2 COLEÇÃO 02

A coleção 02 apresenta apenas uma tabela (FIG 9) identificando nomes populares exemplificando os animais pertencentes à cada filo.

Figura 9 - Quadro informativo apresentados para os invertebrados

| INVERTEBRADOS | |
|---------------|---|
| Grupo | Representantes |
| Poríferos | Espônjas-do-mar |
| Cnidários | Águas-vivas, anêmonas-do-mar |
| Platelmintos | Planárias, esquistossomos |
| Nematódeos | Lombrigas, ancilóstomos |
| Anelídeos | Minhocas, sanguessugas |
| Moluscos | Caramujos, caracóis, lesmas, polvos, lulas, mariscos, mexilhões, ostras |
| Artrópodes | Caranguejos, camarões, tatuzinhos-de-jardim, formigas, abelhas, besouros, borboletas, vespas, moscas, aranhas, escorpiões, piolhos-de-cobra |
| Equinodermos | Estrelas-do-mar, pepinos-do-mar, bolachas-do-mar, ouriços-do-mar, lírios-do-mar |

Fonte: Coleção "CIÊNCIA, SOCIEDADE E AMBIENTE".

Quadro 5: Coleção 02 - CIÊNCIA, SOCIEDADE E AMBIENTE

| Crítérios | Não observado | Fraco | Regular | Bom | Excelente |
|--------------------------------------|---------------|-------|---------|-----|-----------|
| Conteúdo/temática abordado; | | X | | | |
| Explicação dos termos desconhecidos; | X | | | | |
| Ilustrações; | | X | | | |
| Tipos de atividades; | X | | | | |
| Atividades relacionadas ao tema. | X | | | | |

Fonte: Autor

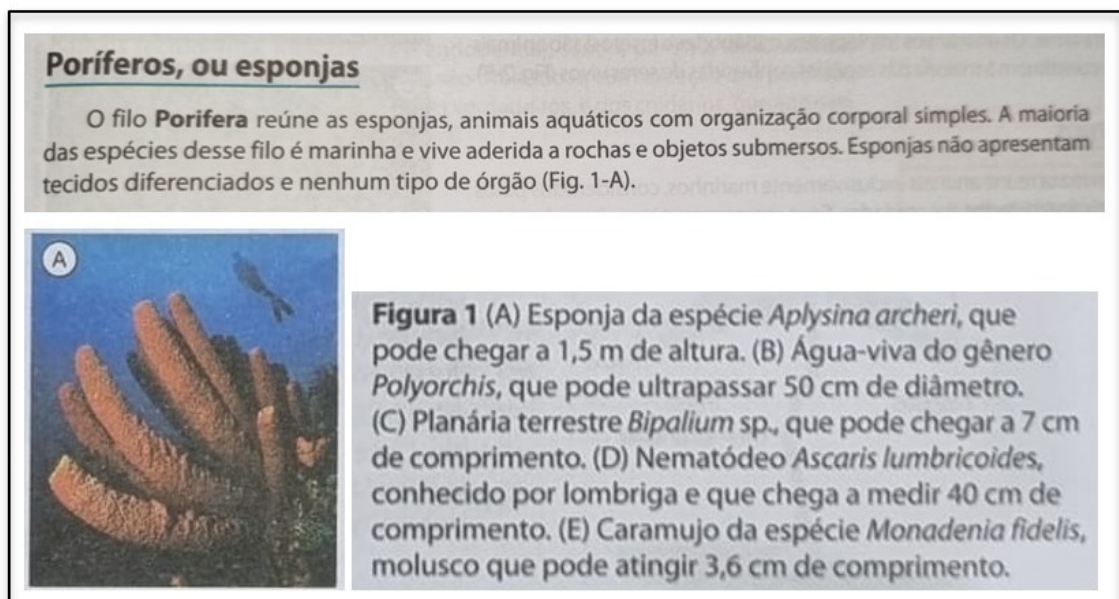
A Coleção 02 apresenta uma integração inovadora entre ciência, sociedade e meio ambiente. Com uma abordagem interdisciplinar, oferece uma compreensão ampla e contextualizada dos temas abordados, incentivando a reflexão crítica e a consciência social dos alunos.

4.3 COLEÇÃO 03

Filo Porifera

A coleção 03 apresenta um pequeno texto identificando seu habitat. Apresenta também uma foto colorida onde é possível ver a parte externa de uma esponja.

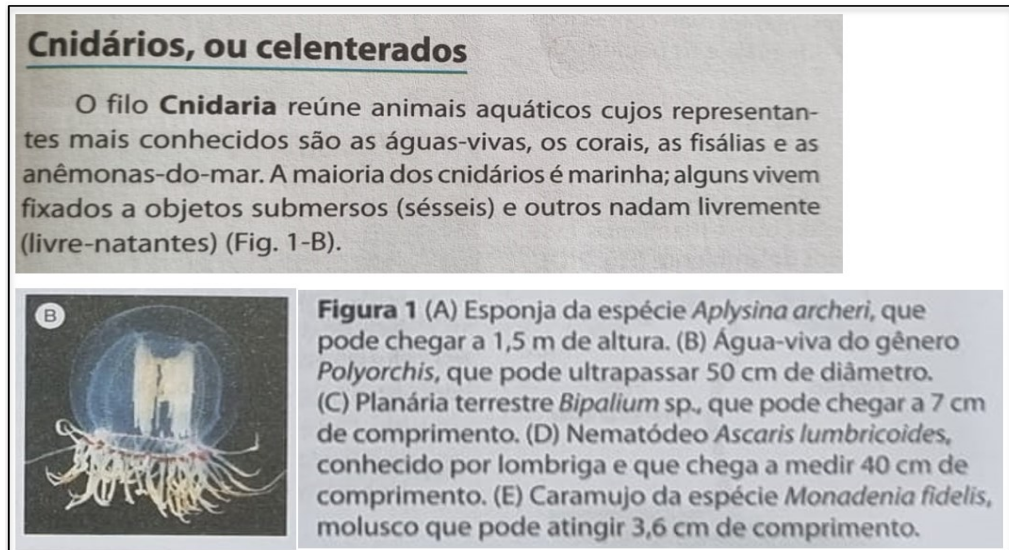
Figura 10 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Porifera

Fonte: AMABIS *et al.*, 2020.

Filo Cnidaria

A coleção 03 apresenta um pequeno texto onde há explicação do termo novo (sésseis) apresenta também uma foto apresentando aspectos externos.

Figura 11 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Cnidaria

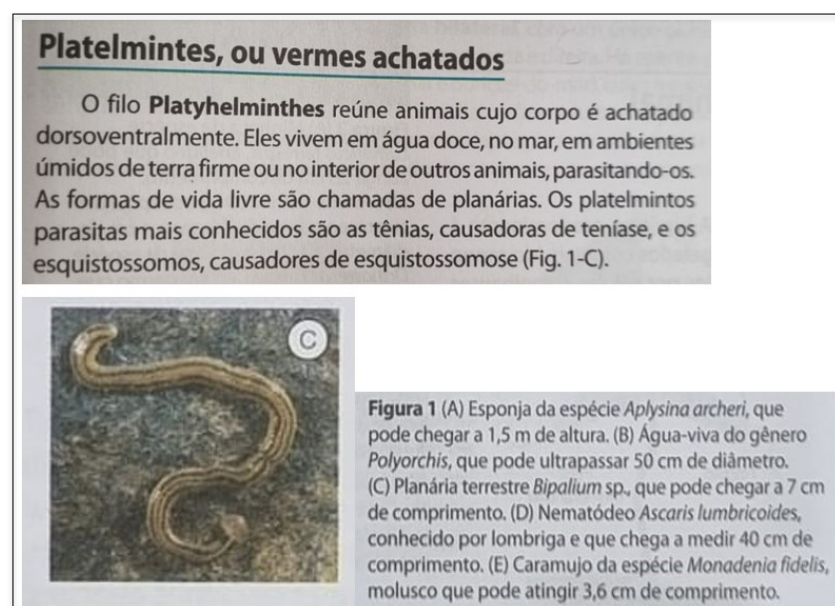


Fonte: AMABIS *et al.*, 2020.

Filo Platyhelminthes

A coleção 03 apresenta um texto onde apresenta habitat e nomes de representantes. Apresenta também uma foto de uma planária.

Figura 12 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Platyhelminthes



Fonte: AMABIS *et al.*, 2020.

Filo Nematoda

A coleção 03 apresenta um texto identificando habitat e exemplos. Além de uma foto do representante mais significativo.

Figura 13 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Nematoda

Nematódeos, ou vermes cilíndricos 6

O filo **Nematoda** reúne animais de corpo cilíndrico e afilado nas duas pontas. Os representantes desse grupo vivem em todos os tipos de ambiente: em água doce, no mar, em terra úmida ou no interior do corpo de animais e plantas, parasitando-os. Os nematódeos mais conhecidos são as lombrigas, causadoras da ascariase, os ancilóstomos, causadores do amarelão, e as filárias, causadoras da elefantíase (Fig. 1-D).




Figura 1 (A) Esponja da espécie *Aplysina archeri*, que pode chegar a 1,5 m de altura. (B) Água-viva do gênero *Polyorchis*, que pode ultrapassar 50 cm de diâmetro. (C) Planária terrestre *Bipalium* sp., que pode chegar a 7 cm de comprimento. (D) Nematódeo *Ascaris lumbricoides*, conhecido por lombriga e que chega a medir 40 cm de comprimento. (E) Caramujo da espécie *Monadenia fidelis*, molusco que pode atingir 3,6 cm de comprimento.

Fonte: AMABIS *et al.*, 2020.

Filo Annelida

A coleção 03 apresenta um texto onde traz os nomes dos representantes do grupo e seus habitats além de uma foto do principal representante.

Figura 14 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Annelida

Anelídeos, ou vermes segmentados

O filo **Annelida** reúne animais de corpo cilíndrico dividido em segmentos transversais. Vivem em água doce, no mar e em solo úmido. Os representantes mais conhecidos desse grupo são as minhocas, que vivem em terra firme, as sanguessugas, que vivem em ambientes úmidos, em água doce e no mar, e os poliquetos, que vivem principalmente no mar, vagando pelo fundo ou abrigados dentro de tubos que eles mesmos constroem (Fig. 2-A).




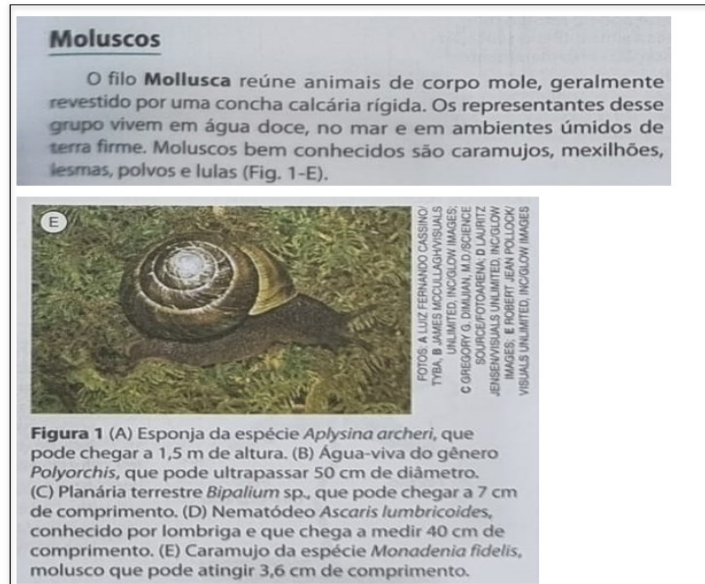
Figura 2 (A) Minhoca da espécie *Lumbricus terrestris*, anelídeo que pode atingir 25 cm de comprimento. (B) A maria-farinha (*Ocyropsis* sp.) é um crustáceo que pode chegar a 4 cm de diâmetro. (C) Estrela-do-mar da espécie *Orthasterias koehleri*, equinodermo que tem cerca de 50 cm. (D) A anta da espécie *Tapirus terrestris* é um mamífero que pode chegar a 2,4 m de comprimento.

Fonte: AMABIS *et al.*, 2020.

Filo Mollusca

A coleção 03 apresenta um pequeno texto com poucas características e uma foto de um dos representantes.

Figura 15 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Mollusca

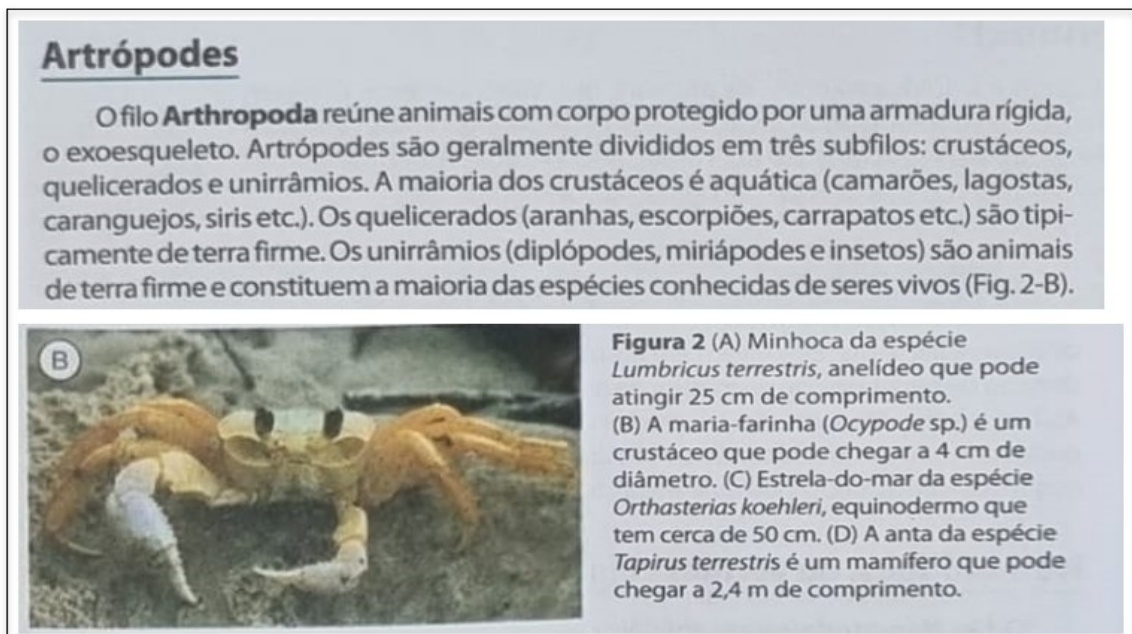


Fonte: AMABIS *et al.*, 2020.

Filo Arthropoda

A coleção 03 apresenta um pequeno texto mostrando os principais grupos do filo e suas principais características além de uma foto de um dos representantes.

Figura 2 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Arthropoda

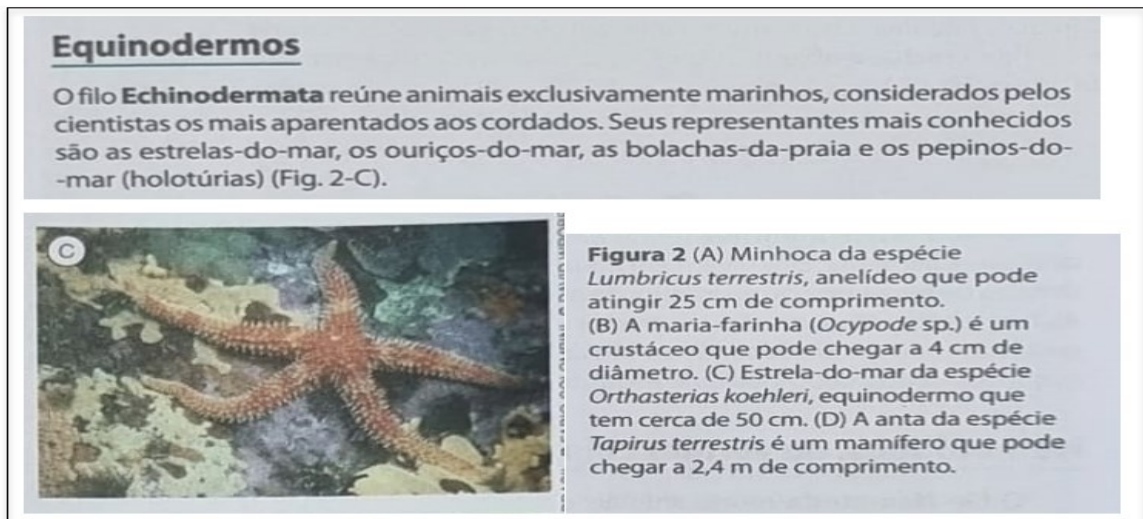


Fonte: AMABIS *et al.*, 2020.

Filo Echinodermata

A coleção 03 apresenta um pequeno texto com nomes de representantes. E uma foto do principal exemplar.

Figura 17 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Echinodermata



Fonte: AMABIS *et al.*, 2020.

Quadro 6: Coleção 03 - ÁGUA E VIDA

| Crítérios | Não observado | Fraco | Regular | Bom | Excelente |
|---|---------------|-------|---------|-----|-----------|
| Conteúdo/temática abordado; | | | X | | |
| Explicação dos termos desconhecidos; | X | | | | |
| Ilustrações; | | | | X | |
| Tipos de atividades; | | | | X | |
| Atividades relacionadas ao tema. | | | | | X |

Fonte: Autor

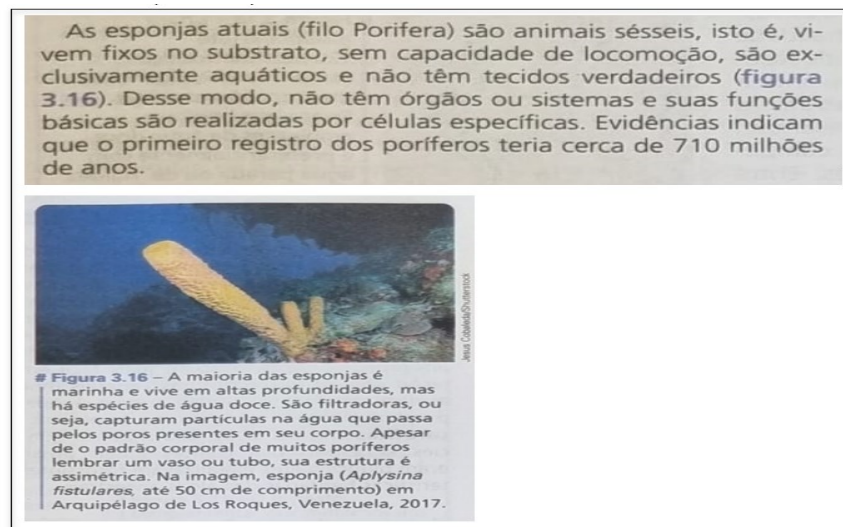
A Coleção 03 destaca-se por explorar de forma aprofundada a relação entre a água e os seres vivos. Com explicações claras e ilustrações elucidativas, proporciona uma compreensão abrangente e relevante sobre o tema.

4.4 COLEÇÃO 04

Filo Porifera

A coleção 04 apresenta um pequeno texto identificando algumas características dos animais do filo. Apresenta também uma foto colorida identificando a parte externa do animal.

Figura 18 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Porifera



Fonte: MORTIMER *et al.*, 2020.

Filo Cnidaria

A coleção 04 apresenta um pequeno texto sem explicação do novo termo. Apresenta também quatro fotos mostrando quatro exemplos distintos de cnidárias.

Figura 19 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Cnidaria

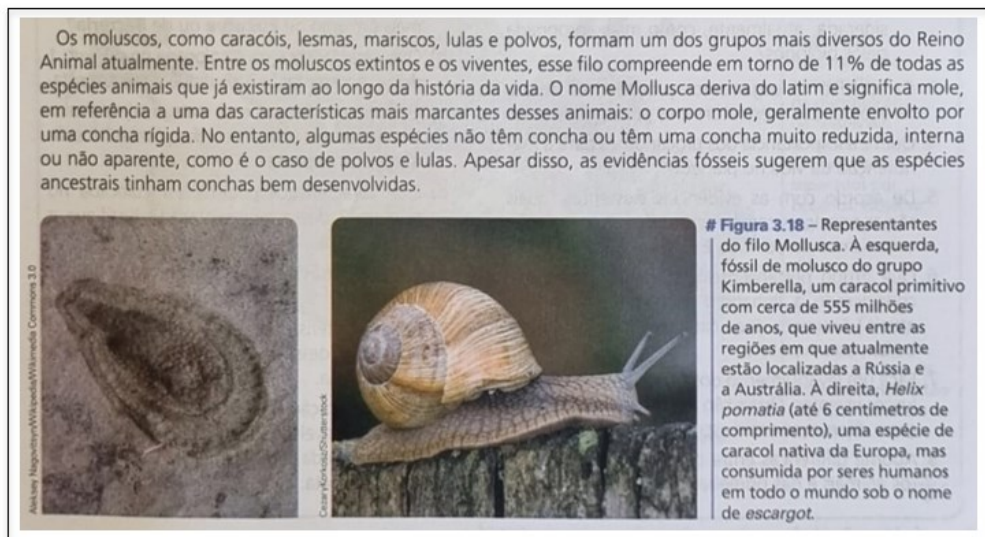


Fonte: MORTIMER et al., 2020.

Filo Mollusca

A coleção 04 apresenta apenas um pequeno texto com nomes de representantes e características morfológicas e duas fotos, uma delas de um fóssil e outra de um representante atual.

Figura 20 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Mollusca

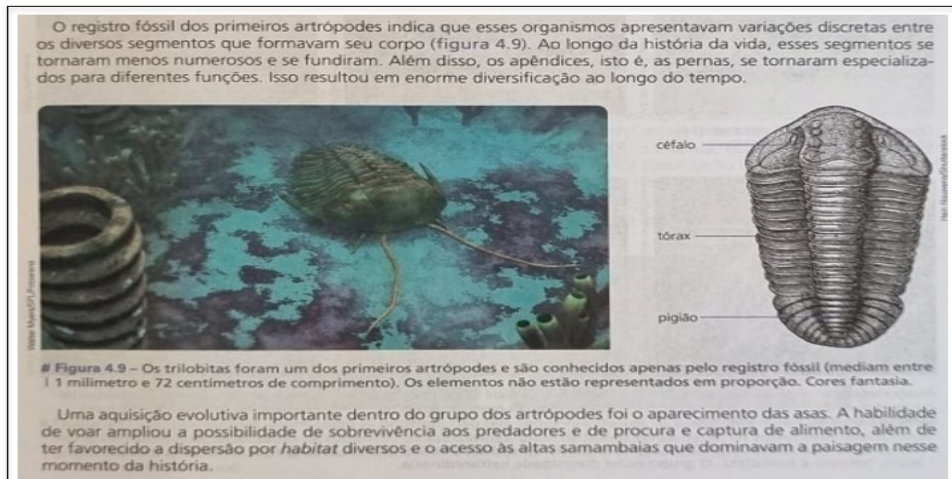


Fonte: MORTIMER et al., 2020.

Filo Arthropoda

A coleção 04 apresenta textos informando sobre a origem dos grupos pertencentes a este filo (FIG 17). Apresenta também características dos grupos envolvidos. Além de nove fotos de representantes do grupo.

Figura 21 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Artopoda



Fonte: MORTIMER *et al.*, 2020.

Figura 22 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo Arthropoda

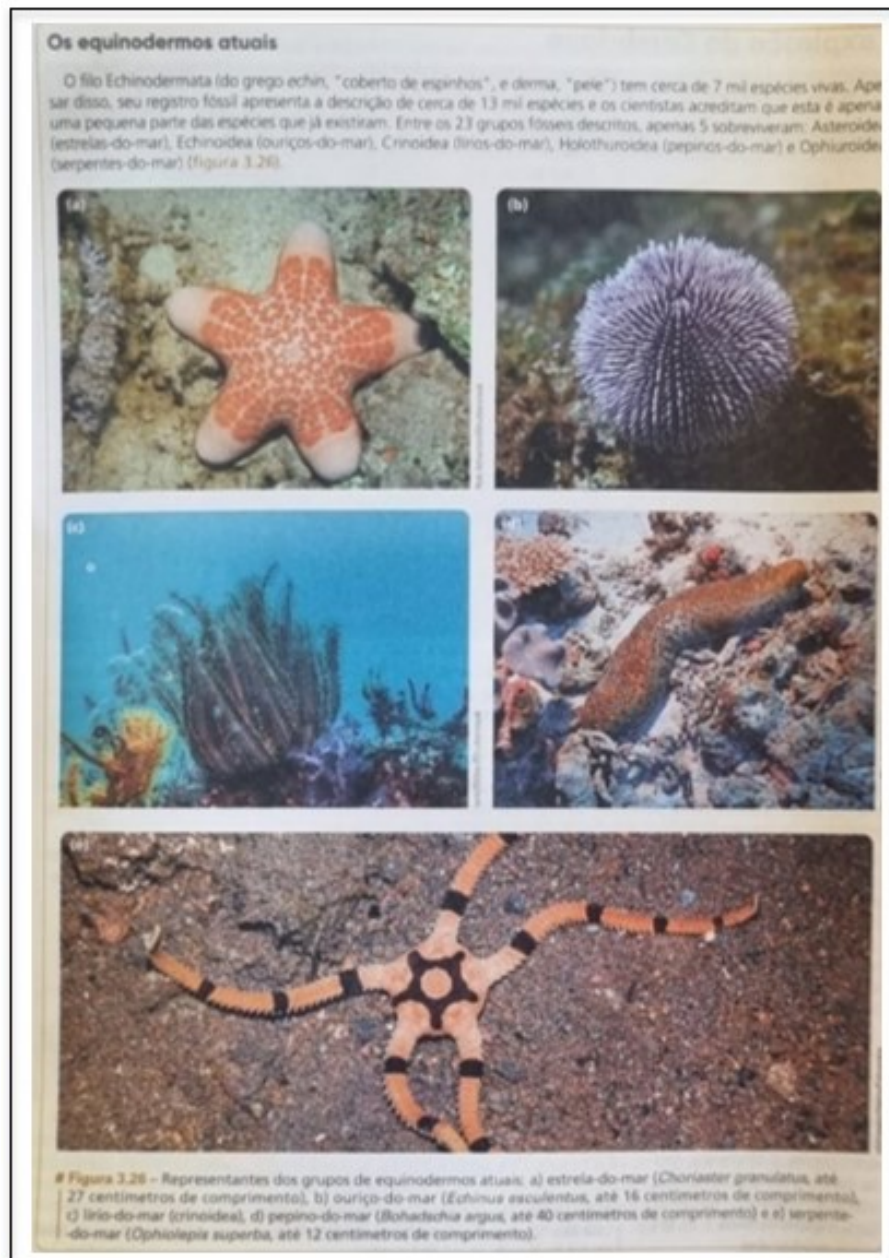


Fonte: MORTIMER *et al.*, 2020.

Filo Echinodermata

A coleção 04 apresenta um pequeno texto e várias fotos apresentando um exemplar de cada um dos 5 grupos do Filo-Echinodermata.

Figura 23 - Ilustrações e quadro informativo apresentados para do Filo



Fonte: MORTIMER *et al.*, 2020.

Quadro 7: Coleção 04 - EVOLUÇÃO, BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE

| Cr terios | N o observado | Fraco | Regular | Bom | Excelente |
|--|---------------|-------|---------|-----|-----------|
| Conte do/tem tica abordado; | | | | | X |
| Explica o dos termos desconhecidos; | | | | X | |
| Ilustra es; | | | | X | |
| Tipos de atividades; | | X | | | |
| Atividades relacionadas ao tema. | | | X | | |

Fonte: Autor

A Cole o 04 oferece uma abordagem completa e atualizada sobre temas fundamentais da biologia. Com atividades pr ticas e elucidativas, promove uma compreens o profunda dos conceitos de evolu o, biodiversidade e sustentabilidade.

Quadro 8: Cole o 05

| Cr terios | N o observado | Fraco | Regular | Bom | Excelente |
|--|---------------|-------|---------|-----|-----------|
| Conte do/tem tica abordado; | X | | | | |
| Explica o dos termos desconhecidos; | X | | | | |
| Ilustra es; | X | | | | |
| Tipos de atividades; | X | | | | |
| Atividades relacionadas ao tema. | X | | | | |

Fonte: Autor

Quadro 9: Cole o 06

| Cr terios | N o observado | Fraco | Regular | Bom | Excelente |
|--|---------------|-------|---------|-----|-----------|
| Conte do/tem tica abordado; | X | | | | |
| Explica o dos termos desconhecidos; | X | | | | |
| Ilustra es; | X | | | | |
| Tipos de atividades; | X | | | | |
| Atividades relacionadas ao tema. | X | | | | |

Fonte: Autor

5 DISCUSSÃO

As coleções 05 e 06 não abordam de forma explícita o conteúdo sobre classificação. Cordeiro et al. (2018) destacam a importância dos conhecimentos em sistemática filogenética para a compreensão dos conceitos da Zoologia, sobretudo para aqueles presentes nos livros didáticos. Quando o ensino de Zoologia é norteado a partir desses conhecimentos, é possível a compreensão, tanto do processo de evolução entre os indivíduos, como das suas características compartilhadas, novas características e mutações.

As coleções didáticas analisadas oferecem uma visão diversificada, porém muitas vezes limitada, dos diversos filos animais, incluindo Porifera, Cnidaria, Platyelminthes, Nematoda, Annelida, Mollusca, Arthropoda e Echinodermata. Enquanto algumas coleções apresentam informações sucintas e imagens ilustrativas, outras oferecem uma abordagem mais detalhada, explicando termos específicos e fornecendo uma gama mais ampla de exemplos.

Ao observar a representação do Filo Porifera, nota-se uma falta de profundidade nas coleções 01 e 03, que apresentam apenas um pequeno texto e uma imagem superficial da parte externa das esponjas. No entanto, a coleção 04 fornece uma abordagem mais abrangente, identificando características e oferecendo uma imagem colorida identificando a estrutura externa. Isso demonstra uma diferença significativa na qualidade das informações oferecidas em diferentes coleções, o que pode influenciar diretamente o aprendizado dos alunos.

Similarmente, no Filo Cnidaria, enquanto a coleção 01 oferece apenas um texto breve e um desenho externo, a coleção 03 adiciona a explicação de um termo novo, fornecendo uma foto mais detalhada. No entanto, a coleção 04 apresenta quatro fotos distintas de cnidários, ampliando a variedade de exemplos. Essa variação na profundidade e na variedade de informações pode impactar diretamente a compreensão dos alunos sobre a diversidade e as características desse filo.

No que diz respeito ao Filo Platyelminthes, as coleções 01 e 03 apresentam informações sobre habitat e exemplos, acompanhadas por imagens de uma planária. Embora essas coleções forneçam uma visão geral do filo, a ausência de detalhes mais específicos pode limitar a compreensão dos alunos sobre a complexidade e a diversidade dentro desse grupo.

No Filo Nematoda, a coleção 01 se destaca ao fornecer uma explicação para um termo novo (cutícula), além de exemplos e características morfológicas. No entanto, a coleção 03 novamente oferece apenas informações básicas sobre habitat e exemplos. Essa discrepância ressalta a importância de uma abordagem mais detalhada e educativa na apresentação de informações sobre os diferentes filis.

Ao abordar o Filo Annelida, ambas as coleções 01 e 03 fornecem detalhes sobre os representantes e seus habitats, juntamente com imagens ilustrativas. No entanto, a falta de explicações mais profundas sobre termos específicos ou características distintivas pode limitar a compreensão dos alunos sobre a importância ecológica e evolutiva desse filo.

No Filo Mollusca, enquanto a coleção 01 oferece informações abrangentes sobre características morfológicas, exemplos e habitats, as coleções 03 e 04 apresentam detalhes mais limitados e menos exemplos. Essa discrepância destaca a importância de uma abordagem mais equilibrada e informativa na apresentação de conteúdos sobre os filis animais.

O Filo Arthropoda é abordado de forma mais detalhada, especialmente na coleção 04, que fornece informações sobre a origem dos grupos dentro do filo, características específicas e uma variedade significativa de fotos de representantes. Isso demonstra como uma abordagem mais completa pode enriquecer a compreensão dos alunos sobre a diversidade e a evolução desse filo particular.

Finalmente, no Filo Echinodermata, as coleções oferecem uma gama variada de informações, desde características morfológicas até exemplos representativos. A coleção 04 se destaca ao apresentar ilustrações de cada um dos cinco grupos dentro do filo, proporcionando uma visão abrangente da diversidade e da evolução desses animais.

O estudo dos invertebrados é crucial para compreender a diversidade da vida na Terra, manter a saúde dos ecossistemas, impulsionar a pesquisa científica e desenvolver soluções para desafios ambientais e médicos.

Nos últimos anos, tem havido crescente preocupação com o declínio alarmante das populações de insetos em todo o mundo. Este fenômeno, muitas vezes negligenciado, tem implicações significativas para os ecossistemas globais e para a humanidade como um todo. Neste contexto, é fundamental reconhecer a importância dos invertebrados, em particular dos insetos, e compreender as consequências de seu desaparecimento.

6 CONCLUSÃO

Através da análise, foi possível constatar que duas (LOPES *et al*, 2020 e THOMPSON *et al*, 2020) das seis coleções não abordam a zoologia.

Observou-se também que uma das coleções (GODOY, 2020) apresenta apenas uma tabela (FIG 9). Tabela esta que apresenta os nomes dos filos dos invertebrados e alguns exemplos de cada filo.

As três coleções restantes abordam a zoologia de forma diferenciada. A coleção SANTOS (2020) retrata os invertebrados em uma única cena do fundo do mar onde apresenta alguns desenhos e pequenos textos falando pequenas informações e nomes dos representantes. Esta coleção apresenta apenas uma questão para o exercitar o conteúdo apresentado.

A coleção AMABIS *et al* (2020) apresenta fotos e pequenos textos com informações do grupo, a coleção não aborda dos grupos dos vermes sejam eles segmentados ou não. Após a apresentação dos grupos o livro apresenta informações relevantes sobre os animais de forma geral, como por exemplo simetrias, número de folhetos e presença e ausência de celoma. Esta coleção apresenta algumas atividades para exercitar o conteúdo.

A coleção EDUARDO *et al* (2020) aborda os filos de forma evolutiva, mostrando o surgimento de características com o passar do tempo. Esta coleção apresenta apenas uma questão para o exercitar o conteúdo apresentado.

Comprova-se então que metade das coleções analisadas não apresentam informações o suficiente para o conhecimento da diversidade animal. Também foi evidente a necessidade de maior ênfase em aspectos como a diversidade dos invertebrados, suas interações ecológicas e os impactos das atividades humanas sobre esses organismos.

7 PRODUTO FINAL

Imagem 1 – Guia Didático App



Imagem 2 - Apoio



Imagem 3 - Apresentação

Apresentação

O produto apresentado a seguir é resultado do trabalho de mestrado desenvolvido junto ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

Pela busca de novas metodologias para uma melhor aprendizagem dos estudantes do Novo Ensino Médio, o presente guia proporciona um ambiente investigativo e virtual dentro da disciplina de Biologia. Este guia oferece sugestão para utilização do iNATURALIST como atividade investigativa. Desta forma convido você para conhecer mais deste material.

Marcelo Rocha



Imagem 4 - Apresentação

O iNaturalist ajuda a identificar as plantas e animais ao seu redor enquanto gera dados para Ciência e conservação.

Conecte-se com uma comunidade de milhões de cientistas e naturalistas que podem ajudá-lo a aprender mais sobre a natureza!

Além disso, ao registrar e compartilhar suas observações, você criará dados com qualidade de pesquisa para cientistas que trabalham para melhor compreender e proteger a natureza. Então, se você gosta de registrar suas descobertas ao ar livre ou apenas gosta de aprender sobre a vida, junte-se a nós!



Imagem 5 – Visão e Missão

Visão: A visão da iNaturalist é um mundo onde todos possam compreender e sustentar a biodiversidade através da prática de observar organismos selvagens e partilhar informações sobre eles.

Missão: A missão do iNaturalist é conectar as pessoas à natureza e promover a Ciência e a conservação da biodiversidade.



Imagem 6 – Conteúdo Programático

Conteúdo programático

Reino Animalia

Ao trabalhar o Reino Animalia o professor poderá ter o auxílio de livros ou sites onde apresentam imagens ilustrando cada filo de maneira geral.

Uma alternativa para mostrar animais endêmicos é a utilização do iNATURALIST. É possível ter acesso à fauna e flora registradas para uma região em específico, sendo assim valorizar as formas de vida das regiões onde o estudo acontece.



Imagem 7 – Objetivos

Objetivos

O professor poderá pensar em alguns objetivos específicos, como por exemplo:

- Promover a Ciência Cidadã (consiste na parceria entre amadores e cientistas na coleta de dados para a pesquisa científica)
- Identificar a diversidade da fauna de uma determinada região.
 - Identificar a distribuição geográfica de uma determinada espécie.
 - Auxiliar na manutenção de identificação dos registros já existentes para região
- Incentivar os alunos da escola a participarem com fotografias a fim de promover o conhecimento sobre Biodiversidade local.



Imagem 8 – Tela Inicial



Imagem 9 – Ajuda

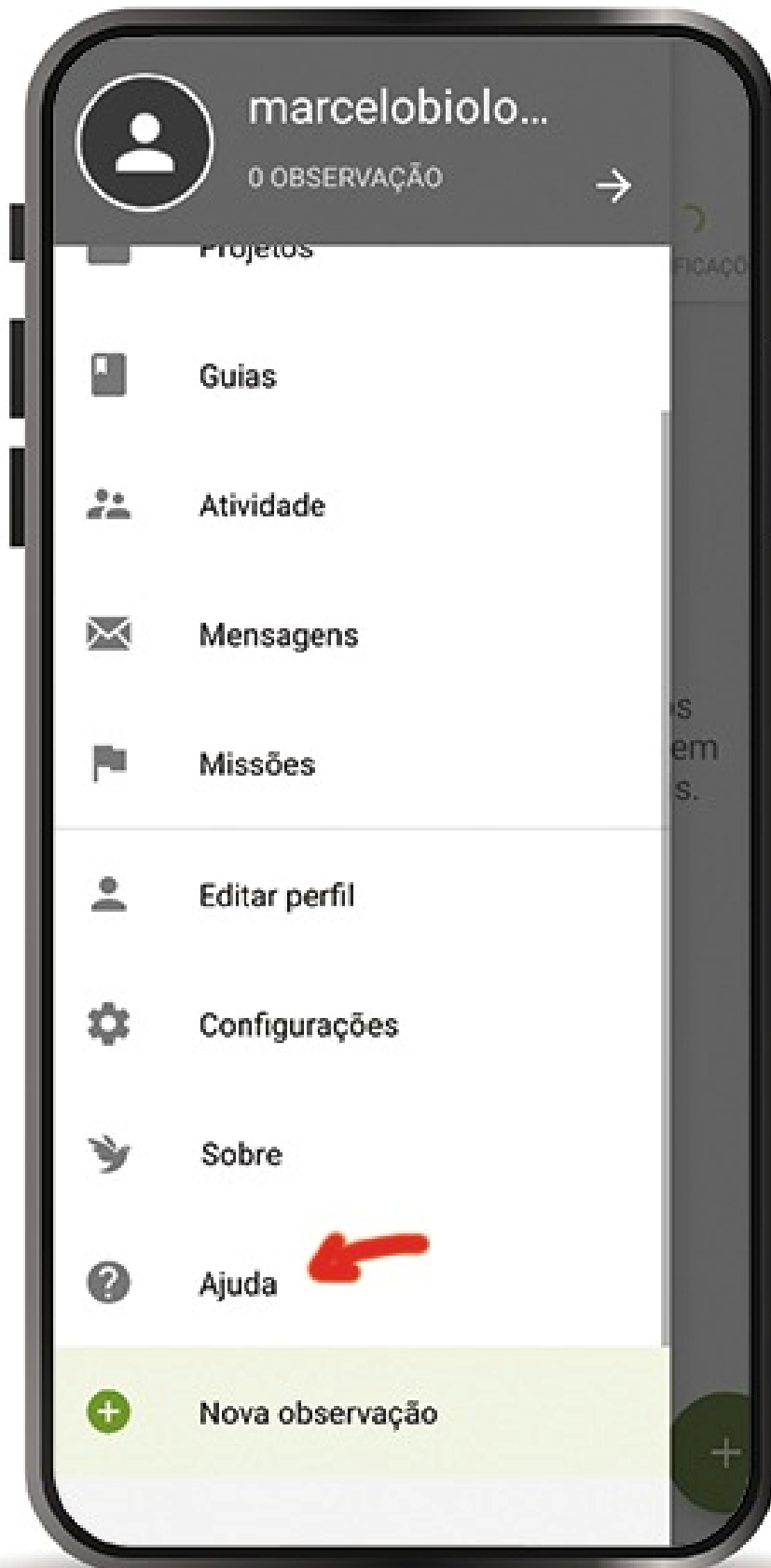


Imagem 10 – Projetos



Imagem 11 – Instruções para iniciar projeto

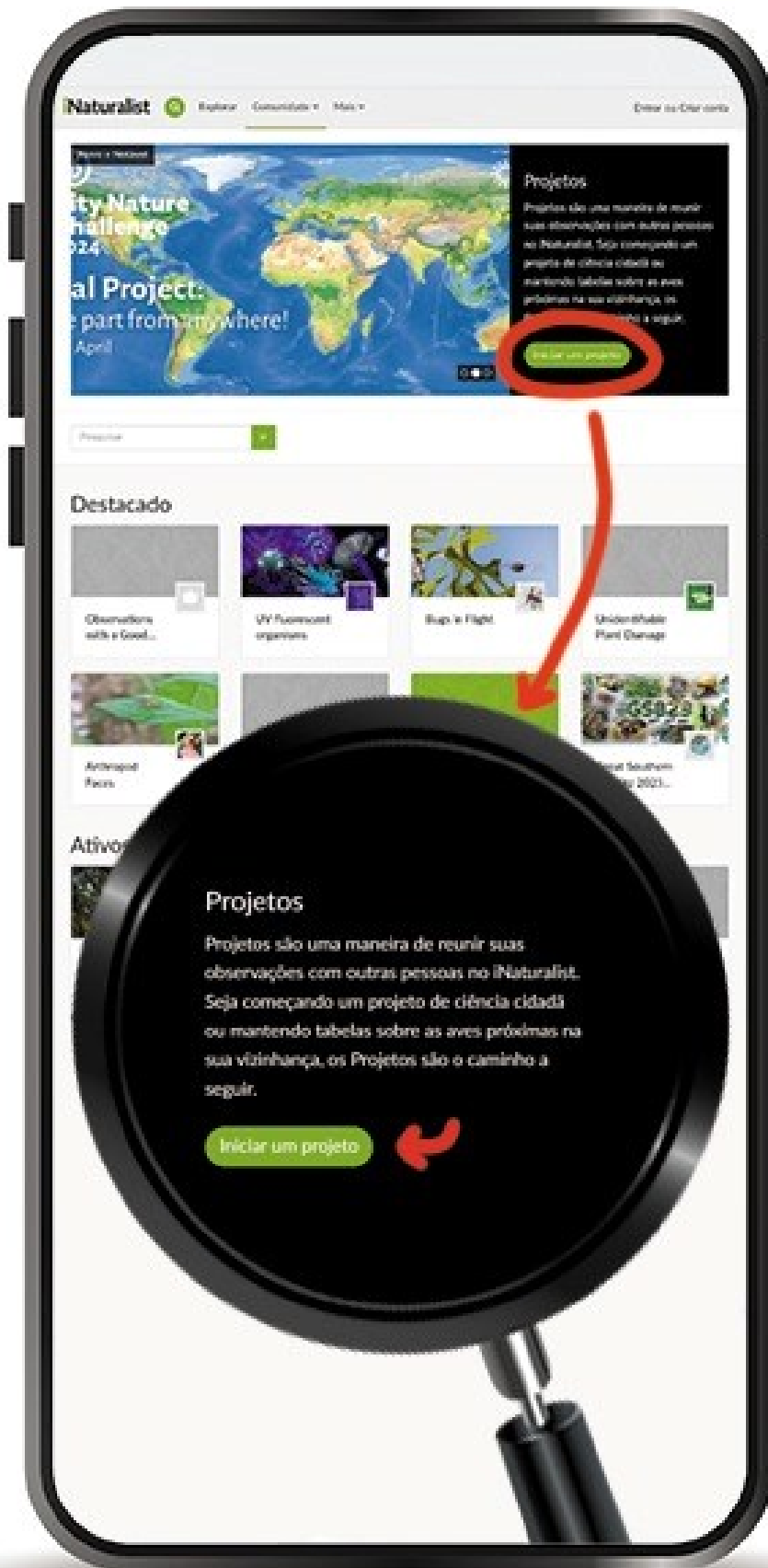


Imagem 12 – Instruções para iniciar projeto



Imagem 13 – Instruções para finalizar projeto

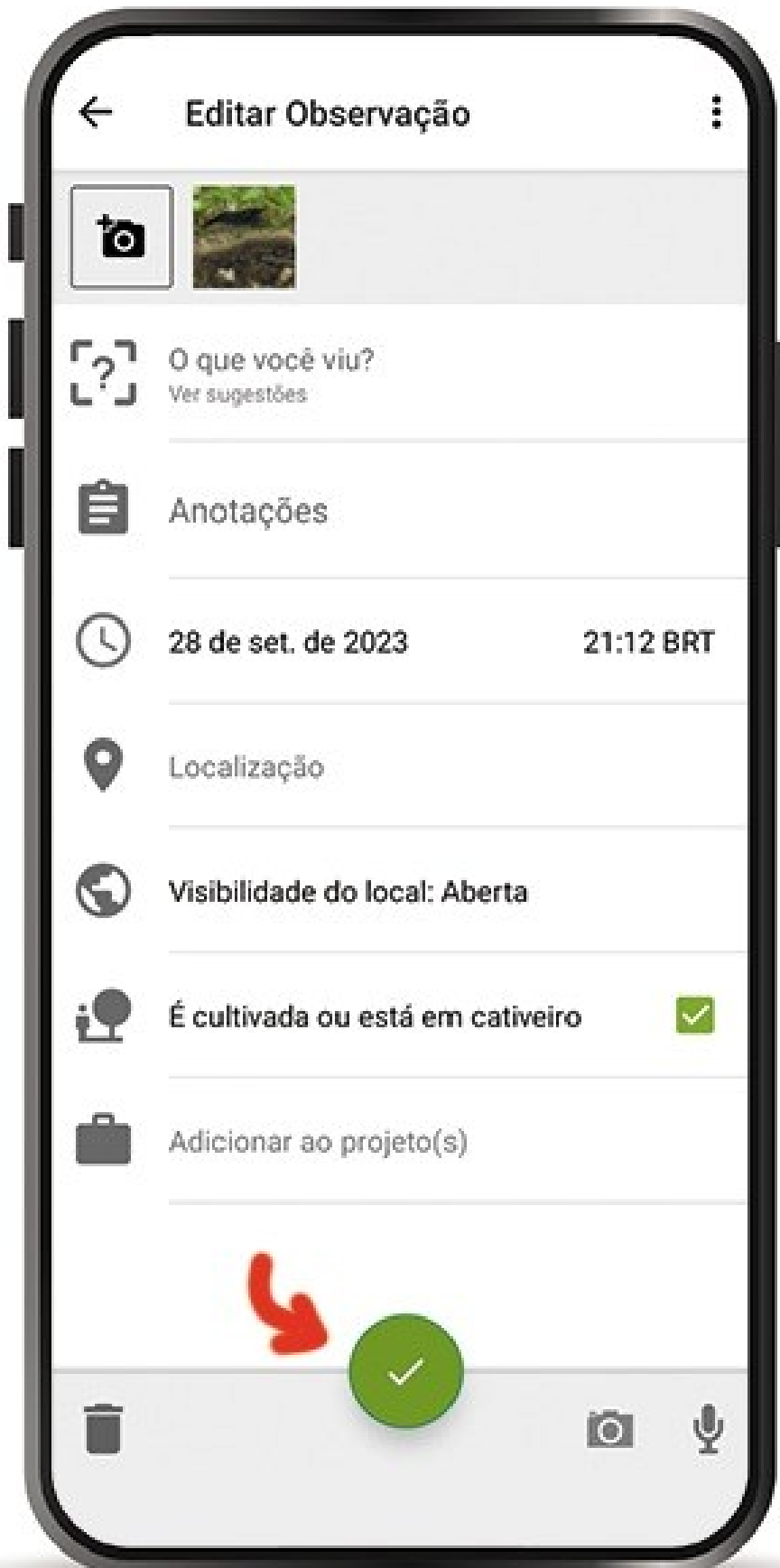


Imagem 14 – Alimentando o projeto

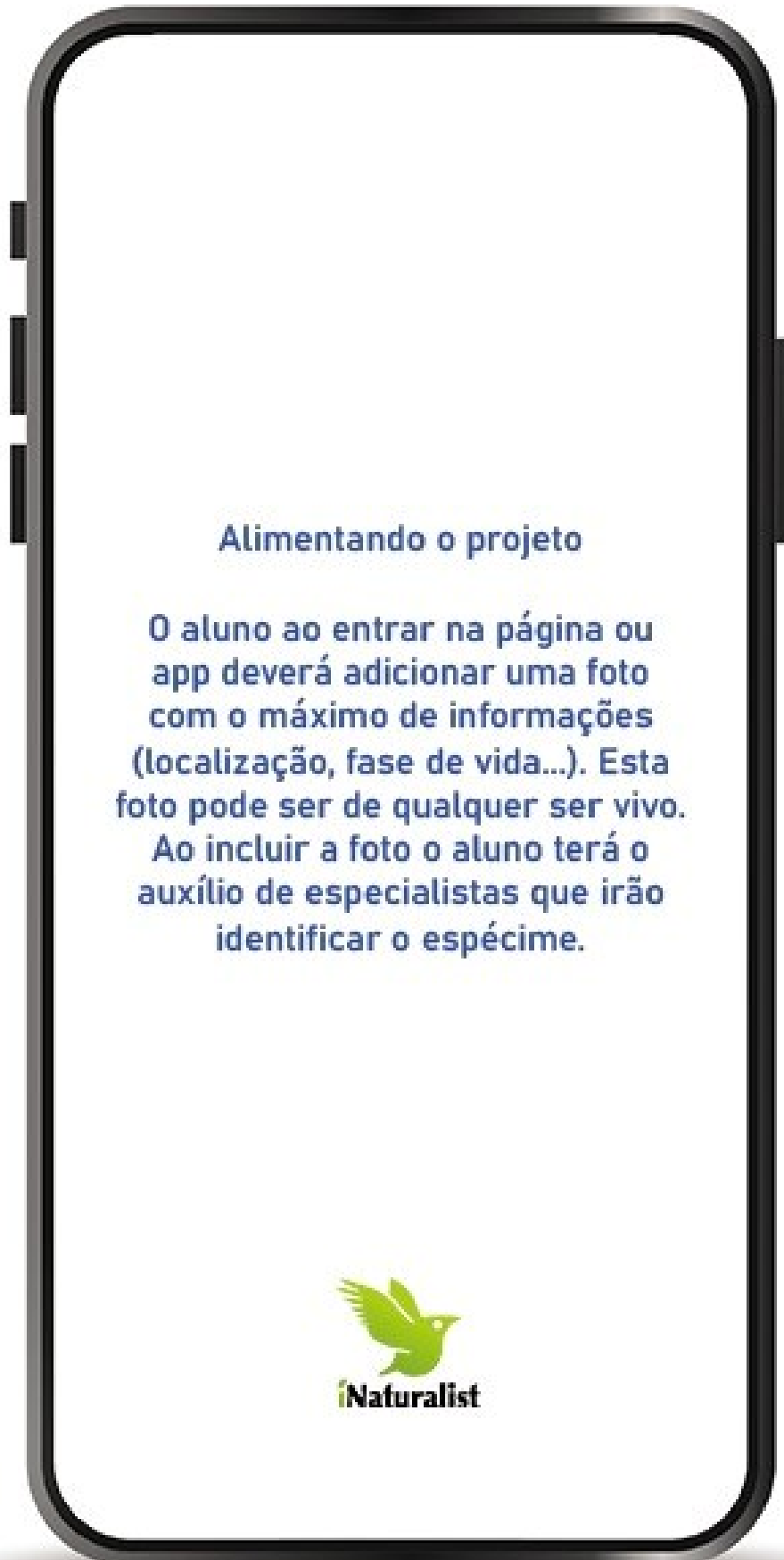


Imagem 15 – Apresentação do projeto

Apresentação do projeto

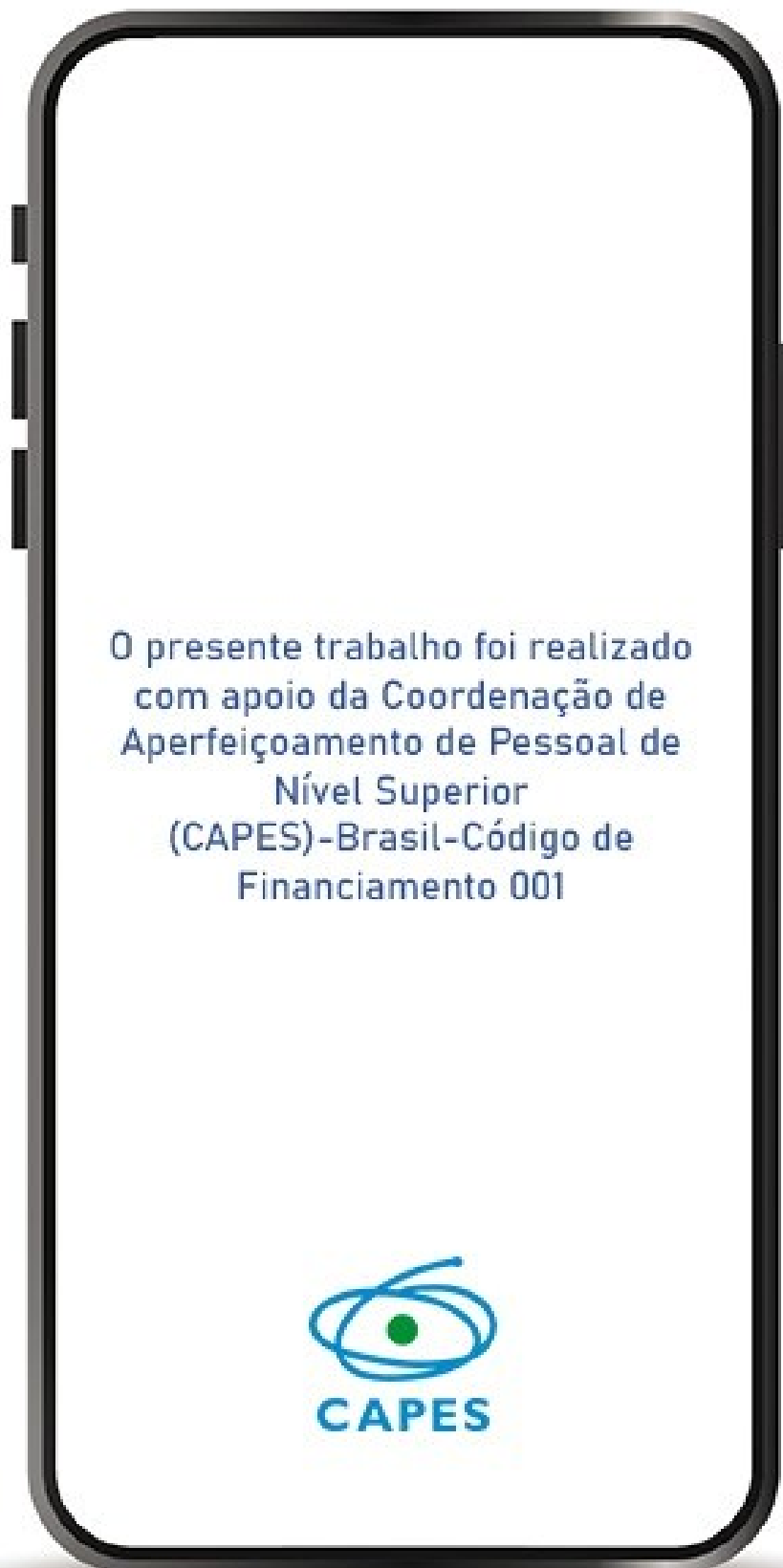
- Em grupo de até 3 alunos escolher uma das fotos previamente postadas.
- Preparar slides para mostrar as informações sobre este representante.
 - Apresentar informações retiradas do inaturalist: nome científico, distribuição geográfica, classificação taxonômica.
 - Apresentar informações retiradas de pesquisa bibliográfica: principais características do grupo taxonômico e da espécie.



Imagem 16 – Avaliação



Imagem 17 - Apoio



REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; MORGAN, D.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Molecular Biology of the Cell**. New York: Garland Science, 2014.
- ALMEIDA, L. R. S.; SANTOS, R. M. **Temas contemporâneos no ensino de biologia**: uma abordagem interdisciplinar no ensino médio. *Ciência & Ensino*, v. 11, n. 2, p. 1-16, 2017.
- BALLANTYNE, R. et al. **Using Interpretation to Improve the Sustainability of Tourism Experiences**: Evidence from Protected Areas. *Tourism Management*, v. 32, n. 4, p. 789-798, 2011.
- BALMFORD, A. et al. **Economic reasons for conserving wild nature**. *Science*, v. 297, n. 5583, p. 950-953, 2002.
- BALMFORD, A.; GREEN, J. M.; JENKINS, M. **Measuring the changing state of nature**. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 30, n. 2, p. 104-111, 2015.
- BELLEN, H. J. et al. **The Drosophila gene disruption project**: progress using transposons with distinctive site specificities. *Genetics*, v. 188, n. 3, p. 731-743, 2010.
- BISHOP, B. A.; ANDERSON, C. W. **Student conceptions of natural selection and its role in evolution**. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 27, n. 5, p. 415-427, 1990.
- BLANGY, S. **Butterfly Watching and Tourism**: Insects as Global Ambassadors for Conservation. *Insects*, v. 9, n. 4, p. 175, 2018.
- BRASIL. MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Guia de Livros Didáticos PNLD 2011: Ciências**. Brasília: MEC, 2010. 100 p.
- BRENNER, S. **The genetics of Caenorhabditis elegans**. *Genetics*, v. 77, n. 1, p. 71-94, 1974.
- BYBEE, R. W. **The case for STEM education**: Challenges and opportunities. Arlington: NSTA Press, 2013.
- CARDOSO, P. et al. **Scientists' warning to humanity on insect extinctions**. *Biodiversity and Conservation*, v. 28, n. 10, p. 2769-2779, 2011.

CARROLL, C. et al. **Applying population viability analysis to integrate conservation objectives in recovery planning for endangered species.** Conservation Biology, v. 28, n. 4, p. 1285-1297, 2014.

CAUGHLEY, G. **Directions in conservation biology.** Journal of Animal Ecology, v. 63, n. 2, p. 215-244, 1994.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.** Revista Brasileira de Educação, v. 22, p. 89-100, 2003.

CORDEIRO, R. S.; MORINI, M. S. C.; FRENEDOZO, R. C.; WUO, M. **Abordagem de sistemática filogenética com ênfase em biodiversidade nos livros didáticos.** Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 20, n. 4, 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3913/pdf>. Acesso em: 16 out. 2023.

COSTANZA, R. et al. **The value of the world's ecosystem services and natural capital.** Nature, v. 387, n. 6630, p. 253-260, 1997.

CRUICKSHANK, T.; OSBORNE, J.; RATCLIFFE, M. **What influences students' conceptual understanding of biology?** Journal of Biological Education, v. 54, n. 2, p. 109-122, 2020.

DA SILVA, P. F. K.; SCHWANTES, L. **Ensino de ciências e os seres vivos: análises da BNCC e de livros didáticos.** Educação em Revista, v. 23, n. 1, p. 163-180, 2022.

FÃO, J. M.; ZALUSKI, F. C.; ZANARDI, F.; KOHLER, R. **A importância da educação ambiental nas escolas: um estudo nas escolas municipais de ensino fundamental de Frederico Westphalen/RS.** Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo, v. 5, n. 1, 2020.

FEANY, M. B.; BENDER, W. W. **A Drosophila model of Parkinson's disease.** Nature, v. 404, n. 6776, p. 394-398, 2000.

FERREIRA, F. L.; MENEZES, L. C.; SANTOS, R. S. **A interdisciplinaridade no ensino de biologia no novo ensino médio.** Scientia Plena, v. 15, n. 5, p. 1-9, 2019.

FIORELLI SILVA, I. L.; FERNANDES ALVES NETO, H.; VICENTE, D. V. **A proposta da Base Nacional Comum Curricular e o debate entre 1988 e 2015.** Ciências Sociais Unisinos, vol. 51, núm. 3, septiembre-diciembre, 2015.

GARVÃO, M.; SLONGO, I. I. P. **O ensino de ciências no currículo oficial dos anos iniciais: uma leitura de sua história.** ACTIO, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 675-700, set./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em julho de 2024

GOODWIN, H. **Insect Conservation and the Tourism Industry.** Antenna, v. 20, n. 2, p. 89-92, 1996.

GOULD, S. J. **Darwinism and the expansion of evolutionary theory**. Science, v. 216, n. 4544, p. 380-387, 1982.

GUEDES, I. **O que é sequencia didática**. Disponível em: <http://icguedes.pro.br>. Acesso em: 15 jan. 2023.

HALLMANN, C. A. et al. **More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas**. PLOS ONE, v. 12, n. 10, e0185809, 2017.

IPBES. **Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services**. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2019.

KINCHIN, I. M.; DEJARDIN, A.; HAY, D. B. **The importance of story in science education**. Journal of Biological Education, v. 46, n. 1, p. 1-15, 2012.

KING, G. F. et al. **Venoms as a platform for human drugs**: translating toxins into therapeutics. Expert Opinion on Biological Therapy, v. 11, n. 11, p. 1469-1484, 2011.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

KRASILCHIK, M. **Reforma e realidade: o caso do ensino das ciências**. São Paulo em Perspectiva, 14(1), 85-93, 2000.
<https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: julho de 2024.

LIMA, S. C.; EGIDIO, J. A. F.; NASCIMENTO, B. P. **Metodologias para o ensino de zoologia**: uma análise bibliográfica reflexiva. Educationis, v. 9, n. 2, p. 43-50, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.6008/cbpc2318-3047.2021.002.0005>. Acesso em: 15 jul. 2021.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 03, p. 45-61, 2001.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: Histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

Ministério da Educação. **Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD)**. Brasília, 2021.

MOHR, A. **Análise do conteúdo de 'saúde' em livros didáticos**. Ciência & Educação, v. 6, n. 2, p. 89-106, 2000.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

- REID, A.; BERTHELTSEN, J.; BROWN, R. **Students' perceptions of sustainability teaching in higher education**. International Journal of Sustainability in Higher Education, v. 19, n. 1, p. 76-91, 2018.
- RIPPLE, W. J. et al. **Bushmeat hunting and extinction risk to the world's mammals**. Royal Society Open Science, v. 3, n. 10, 160498, 2016.
- SADLER, T. D.; AMIRSHOKOOHI, A.; KAZEMPOUR, M.; ALLSPAW, K. M. **Socioscientific issues-based instruction for promoting understanding of science and engineering practices, crosscutting concepts, and core ideas: A systematic review**. Journal of Research in Science Teaching, v. 54, n. 1, p. 96-126, 2017.
- SANTOS, J. R. M.; SILVA, D. F.; SOARES, V. G. **Experimentação no ensino de biologia: relato de experiência de uma prática educativa em escola pública**. Biologia e Ensino, v. 1, n. 1, p. 94-106, 2018.
- SANTOS, R. A. L.; GONÇALVES, L. A. **Avaliação formativa no ensino de biologia: desafios e possibilidades**. Scientia Plena, v. 14, n. 7, p. 1-9, 2018.
- SANTOS, S. C. S.; TERÁN, A. F.; SILVA-FORSBERG, M. C. **Analogias em livros didáticos de biologia no ensino de zoologia**. Investigações Em Ensino De Ciências, v. 15, n. 3, p. 591-603, 2016.
- SILVA, L. C. C.; FIGUEIREDO, R. L.; SANTOS, M. R. C. **O uso de tecnologias educacionais no ensino de biologia: uma revisão integrativa da literatura**. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, v. 15, n. 1, p. 399-417, 2020.
- SCHWARCZ, L.; STARLING, H. **Brasil: uma biografia**. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.
- TARSSO GOMES SANTOS, J.; MEDEIROS FILGUEIRA BURLAMAQUI, A. **Tecnologias digitais desenvolvidas para o ensino por competências e habilidades no ensino fundamental após a BNCC: uma revisão sistemática da literatura**. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 18, n. 1, 2020.
- VALLADARES, M. T. R. et al. **Contexto da construção da primeira e segunda versões da Base Nacional Comum Curricular no componente curricular de geografia**. Giramundo, Rio de Janeiro, v. 3, n. 6, p. 7-18, 2016.
- VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. **O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental: proposta de critérios para análise de conteúdo zoológico**. Revista Ciência & Educação, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.
- WAGNER, D. L. **Insect declines in the Anthropocene**. Annual Review of Entomology, v. 65, p. 457-480, 2020.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Penso, 2014.

ZAMBON, L. B.; TERRAZZAN, E. A. **Políticas de material didático no Brasil:** organização dos processos de escolha de livros didáticos em escolas públicas de educação básica. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 94, n. 237, ago. 2013.