



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

JOSIELMA PEREIRA LEAL

**CONTEÚDO DE ARTHROPODA NOS LIVROS DO ENSINO MÉDIO: UMA
ANÁLISE DIDÁTICA**

AREIA

2024

JOSIELMA PEREIRA LEAL

**CONTEÚDO DE ARTHROPODA NOS LIVROS DO ENSINO MÉDIO: UMA
ANÁLISE DIDÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de **LICENCIADA em Ciências Biológicas**.

Orientador: Prof.(a) Dr.(a) Andreia de Sousa Guimarães.

Coorientador: Prof. Dr. Carlos Henrique de Brito

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

L435c Leal, Josielma Pereira.
Conteúdo de Arthropoda nos livros didáticos do
Ensino Médio: uma análise didática / Josielma Pereira
Leal. - Areia:UFPB/CCA, 2024.
46 f. : il.

Orientação: Andreia de Sousa Guimarães.
Coorientação: Carlos Henrique de Brito.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Ciências Biológicas. 2. Invertebrados. 3.
Zoologia. 4. Educação. 5. PNLD 2018. 6. PNLD 2021. I.
Guimarães, Andreia de Sousa. II. Brito, Carlos Henrique
de. III. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 573(02)

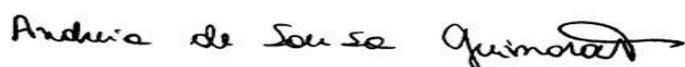
**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DOS CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS CAMPUS II –
AREIA - PB**

APROVADA EM 23/08/2024.

**“ CONTEÚDO DE ARTHROPODA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO:
UMA ANÁLISE DIDÁTICA**

AUTOR: JOSIELMA PEREIRA LEAL

BANCA EXAMINADORA:



PROF^a. DR^a ANDREIA DE SOUSA GUIMARÃES.

ORIENTADOR(A) – UFPB

Documento assinado digitalmente
gov.br ABRAÃO RIBEIRO BARBOSA
Data: 23/08/2024 13:25:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

PROF. DR.. ABRAÃO RIBERIO BARBOSA EXAMINADOR(A) – UFPB



PROF. DR. WILSON JOSÉ FÉLIX XAVIER EXAMINADOR(A) – UFPB

À minha mãe, Maria do Céu Leal, que tornou este sonho possível, a mulher mais forte que conheço
À minha irmã Ana Jaqueline por sempre ter acreditado em minha jornada, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me fortalecido nessa jornada, que me ergueu a cada queda e me mostrou tantas vezes que era possível vencer.

À minha mãe Maria do Céu Leal que tornou este sonho possível e vibrou junto comigo a cada novo passo desse caminhar. Às minhas irmãs Ana Jaqueline, Renata e Geovania, que mesmo sem saber foram fonte de incentivo e de força para prosseguir, ao meu irmão Gilson que atendeu todas as minhas ligações e se dispôs a me ouvir em todos os momentos de crise, me transmitindo coragem e segurança para persistir. Não poderia deixar de citar minha grande amiga de infância, Giovanna Oliveira que mesmo com tantas mudanças em nossos caminhos e com os percalços de mulheres adultas, nunca deixou de ser presente em minha vida.

Aos meus amigos de graduação e da vida, em especial: Themis, Weverton, Gilvânia e Nayana que juntos dividimos um teto, as dores e as conquistas deste processo. Ao Rodrigo carvalho, que com sua amizade tornou este caminho menos difícil.

Aos meus amigos que o decorrer da graduação e a atuação no movimento estudantil me apresentou e que vivenciamos momentos inesquecíveis: Suedson Magno e Thomazia Emiliano, e os amigos de jornada acadêmica Renan Rodrigues e Anderson Maurício.

Aos meus professores de graduação que foram primordiais para o meu crescimento, amadurecimento e formação de identidade docente: Profa. Dra. Ângela Cristina, Profa. Ana Daxemberger, Profa. Dra. Sheila Farias, Prof. Dr. Wilson Xavier, Prof. David Holanda e Prof. Carlos Henrique.

Ao Centro de Ciências Agrárias - CCA da Universidade Federal da Paraíba, que foi minha casa nos últimos cinco anos e me conferiu uma imensa bagagem de conhecimentos e vínculos que jamais serão esquecidos. Em especial ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e ao Programa de Residência Pedagógica - PRP que colaboraram imensamente para minha formação acadêmica e profissional.

À minha orientadora Profa. Dra. Andréia Guimarães e ao meu coorientador Prof. Dr. Carlos Henrique que aceitaram embarcar nessa jornada comigo e estiveram presentes na construção dessa etapa final de minha graduação.

“A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não podem dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria.”

Paulo Freire

RESUMO

A zoologia é o campo da ciência responsável por explicar a vida e o comportamento dos animais vertebrados e invertebrados, além de suas características gerais como locomoção, nutrição, fisiologia e evolução. Dentro do campo da biologia, a zoologia está colocada como conteúdo essencial para a compreensão da vida, desde a educação básica até a superior. Mediante o exposto, o presente trabalho objetivou analisar o conteúdo de Arthropoda presente nas coleções didáticas do ensino médio do segundo volume dos livros didáticos de Biologia escolhidos pelo PNLD/2018 e PNLD/2021 em escolas públicas de três municípios do estado da Paraíba. Para este trabalho utilizou-se da abordagem quali quantitativa tendo como método a pesquisa bibliográfica, iniciado através de uma leitura teórica exploratória, seguida da leitura de métodos de análise e da construção de tabelas categorizadas. Dentro da análise das obras, foram escolhidos os capítulos relacionados a Zoologia dos Invertebrados, com ênfase em Arthropoda. A partir da análise dos LD's verificou-se que o conteúdo dos Artrópodes nos livros didáticos do ensino médio se apresenta de maneira técnica e em linguagem científica mais complexa, sendo abordado de maneira fragmentada quase em sua totalidade, estando distante de uma visão de biologia mais experiencial e palpável ao indivíduo que tem acesso ao conteúdo. Portanto é necessário que os livros didáticos estejam contemplando uma linguagem acessível ao principal consumidor do material, o educando, visto que em muitas realidades o livro didático está como única ferramenta. Cabe ao corpo docente, sempre que possível investir em materiais complementares a fim de transmitir um ensino efetivo aos educandos.

Palavras-Chave: invertebrados, zoologia, educação, PNLD 2018, PNLD 2021.

ABSTRACT

Zoology is the field of science responsible for explaining the life and behavior of vertebrate and invertebrate animals, as well as their general characteristics such as locomotion, nutrition, physiology and evolution. Within the field of biology, zoology is placed as essential content for understanding life, from basic to higher education. In light of the above, this study aimed to analyze the content of Arthropoda in high school textbooks in the second volume of Biology textbooks chosen by the PNLD/2018 and PNLD/2021 in public schools in three municipalities in the state of Paraíba. For this work, a qualitative-quantitative approach was used, using bibliographic research as the method, starting with an exploratory theoretical reading, followed by the reading of analysis methods and the construction of categorized tables. When analyzing the books, the chapters related to Invertebrate Zoology were chosen, with an emphasis on Arthropoda. The analysis of the textbooks showed that the content of Arthropods in high school textbooks is presented in a technical way and in more complex scientific language, being approached in a fragmented way almost in its entirety, being far removed from a vision of biology that is more experiential and palpable to the individual who has access to the content. It is therefore necessary for textbooks to use a language that is accessible to the main consumer of the material, the student, given that in many realities the textbook is the only tool. It is up to the teaching staff, whenever possible, to invest in complementary materials in order to transmit effective teaching to the students.

Keywords: invertebrates, zoology, education, PNLD 2018, PNLD 2021.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-	Capa do LD1.....	18
Figura 2-	Capa do LD2.....	18
Figura 3-	Capa LD3.....	19
Figura 4-	Capa do capítulo LD1.....	22
Figura 5-	Capa do capítulo LD2.....	23
Figura 6-	Capa do capítulo LD3	24
Figura 7-	Esquema encontrado no LD1.....	25
Figura 8-	Esquema sobre insecta LD2.....	26
Figura 9-	Esquema sobre insecta LD3.....	26
Figura 10-	Boxe encontrado no LD1 sobre “Formigas na cultura brasileira”	27
Figura 11-	Boxe “acidentes com aracnídeos no Brasil”	28
Figura 12:	Imagem acompanhada de esquema de Insecta encontrada no LD1..	28
Figura 13-	Proposta de atividade em grupo LD1.....	29
Figura 14-	Esquema sobre Chelicerata LD2.....	30
Figura 15-	Imagem real de insecta LD1.....	31
Figura 16-	Esquema sobre Insecta e trocas gasosas.....	31
Figura 17-	Crustáceos aquáticos e anatomia externa de exemplar.....	32
Figura 18-	Crustáceo e miriápode respectivamente.....	32
Figura 19-	Único crustáceo encontrado no LD3.....	33
Figura 20-	Anatomia interna de um camarão.....	35
Figura 21-	Boxe “espécies perigosas de Aracnídeos”.....	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Relação dos LD's escolhidos.....	17
Quadro 2	Apresentação do conteúdo de Artrópodes.....	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CCA	Centro de Ciências Agrárias
LD	Livro Didático
MEC	Ministério da Educação
PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PIBID	Programa institucional de Bolsas de iniciação à Docência
PRP	Programa de Residência Pedagógica

Sumário

1 INTRODUÇÃO	12
2. METODOLOGIA	15
2.1 ABORDAGEM DE PESQUISA.....	15
2.2 SELEÇÃO DO MATERIAL DE PESQUISA	15
2.3 A ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS	14
3. RESULTADOS	15
3.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS OBRAS	15
3.1.2 do conteúdo abordado e das atividades propostas	21
3.1.2.2 dos grupos abordados.....	30
3.1.2.3 Artrópodes:.....	30
4.DISSCUSSÃO	32
4.1. DA QUALIDADE DAS IMAGENS	36
4.2. DAS ATIVIDADES SUGERIDAS E DOS BOXES DE LEITURAS	36
4.3. DO LD QUE MAIS SE ADEQUA AO ENSINO DOS ARTRÓPODES	37
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

A zoologia é a ciência que se dedica a explicar a diversidade e complexidade dos animais desde sua anatomia, fisiologia, nutrição e sistemática. Seu campo de atuação vai desde os maiores vertebrados até os seres invertebrados microscópicos. Desde os primórdios, na realidade do Brasil império, a zoologia é estudada, para Azevedo e Meirelles (2023) há registros dos estudos nesse campo desde o ano de 1837 no Brasil, o estudo dos animais já se dividia em subcampos de estudo. De acordo com os documentos resgatados pelos autores, a preocupação em se estudar essa ciência vêm desde o Brasil Império, quando ela já se apresentava como componente aos educandos de 4º e 5º anos de ensino fundamental.

Tem crescido nos últimos anos os estudos acerca do ensino de ciências, evidenciando uma preocupação coletiva com a temática, o que reforça que essa problemática é motivo de preocupação de educadores, pais e educandos. Uma proposta de ensino que seja efetiva e estimule o educando a querer aprender (Santos et.al, 2011).

Para os autores Santos; Terán e Fosberg (2011) os assuntos de Biologia em sua maioria são descritivos por natureza, em especial a zoologia, que a depender da transmissão do conteúdo pelo educador ou pelo material escolhido, esse conteúdo ser compreensível ao educando vira um verdadeiro desafio, visto que é um assunto comum ao educador que foi formado para atuar na área, mas para o educando muitas vezes pode parecer um mistério. Dentro desta reflexão o Livro Didático (LD) pode desempenhar um grandioso papel, para os autores um conteúdo que faça o uso de analogias nos livros didáticos poderia gerar um impacto positivo na compreensão dos educandos.

No estudo desenvolvido por Schulz et.al (2007) é revelada a importância do uso de analogias no ensino de Zoologia dos Invertebrados, o mesmo estudo entra em concordância com o estudo de Santos; Terán e Fosberg (2011) acerca do uso de analogias nos LD's para facilitar a compreensão do conteúdo explorado, ainda atua possibilitando ao educando o exercício da imaginação e das ideias.

A partir de 1938 instaurou-se o programa nacional do livro didático, regido pelo decreto de lei nº 1006 de 30 de dezembro de 1938, onde consta em seu artigo 1º, sendo livre no país a produção ou importação de livros didáticos. O livro didático

contribuiu e contribui até os dias atuais com o processo de escolarização Brasileira, mas ainda é difícil defini-lo, seria uma ferramenta opcional ou um caractere essencial para a escola e para o educando? Considerando a realidade dos séculos XIX e XX, o livro didático era essencial visto que estava como único material cultural disponível ao educador e ao educando, principalmente. Em realidades de escolas mais vulneráveis na atualidade, o livro didático ainda se apresenta como única ferramenta disponibilizada ao ensino (Vianna; Chaves; Bernardi. 2009).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) (1997) regidos pelo Ministério da Educação (MEC) colocam a proposta educacional como uma prática que possibilite as melhores condições para que os alunos desenvolvam suas capacidades e consigam compreender o conteúdo necessário, neste contexto um material que possa nortear e auxiliar o educando se faz necessário, sendo um deles o livro didático. Para além disso os PCN's recomendam ao educador a escolha de outras metodologias e abordagens que contemplem todos os educandos.

De acordo com o pensamento de Maldaner et.al (2007), se faz necessário uma vista nos conteúdos curriculares selecionados para o ensino de ciências, para o autor uma seleção adequada do conteúdo a ser trabalhado contribui de maneira positiva no processo de ensino aprendizagem. Ainda nessa reflexão:

“Portanto, é necessário desenvolver propostas que aproveitem a capacidade de aprendizagem dos estudantes, bem como o interesse destes pelo conteúdo a ser ensinado” (Maldaner 2007)

Os Artrópodes são um dos grupos que apresentam a maior diversidade de espécies do planeta, dentre seus exemplares é possível encontrar uma infinidade de invertebrados que variam entre milímetros de comprimento até exemplares considerados gigantes para o mundo invertebrado, como nos casos respectivamente das espécies *Tantulacus dieteri* Mohrbeck, Arbizu & Glatzel, 2010 (um caranguejo parasita e o exemplo do *Macrocheira kaempferi* (Temminck, 1836) uma espécie de caranguejo aranha gigante, atingindo até 3,8 metros de envergadura. Os Artrópodes podem ser encontrados em quase todo o globo e praticamente em todos os tipos de habitat, devido suas características específicas que lhes conferiram um bom sucesso evolutivo, entre elas a presença de um exoesqueleto resistente, segmentação, apêndices articulados e órgãos sensoriais apurados. (Santos; Rubim e Antunes,

2018). Dessa forma, os artrópodes podem atuar como um conteúdo educacional que verse sobre preservação e compreensão das relações dos seres vivos com o meio. Estima-se, de acordo com Brusca (2018), que os artrópodes representem cerca de 81% de todas as espécies de animais vivas descritas, são seres amplamente diversos.

Em suma, a difícil tarefa de falar sobre ciência de uma maneira que o público-alvo consiga entender é uma temática de interesse da comunidade acadêmica, tendo em vista a quantidade de trabalhos publicados e a notável preocupação de quem ensina e de quem aprende. O assunto de zoologia, especificamente a Zoologia dos Invertebrados ainda demanda maior atenção, visto que se apresenta como um conteúdo técnico e descritivo quase em sua totalidade. Dentro da realidade do ensino público o educador conta com pouco material de apoio, ficando muitas vezes com a única ferramenta disponível, o livro didático. Nesse cenário o professor faz malabarismos na busca de adaptar metodologias e abordagens que consigam contemplar os educandos quando não encontra no LD um conteúdo de qualidade.

Em face do que foi dito, o presente trabalho tem como objetivo analisar a abordagem do conteúdo de Zoologia dos Invertebrados, com ênfase em Arthropoda, nos livros didáticos de Biologia de segundo volume do ensino médio, selecionados pelo PNLD 2018 e PNLD 2021, utilizados em três escolas públicas Estaduais do Estado da Paraíba, A análise se deu dentro dos seguintes parâmetros: Uma introdução acerca do tema Artrópodes seguida de uma breve explanação acerca dos livros didáticos e do ensino; A escolha da metodologia quali-quantitativa, que foi aplicada para proporcionar uma análise mais ampla; A apresentação dos resultados da análise dos exemplares escolhidos e por fim a discussão sobre o tema trabalhado contemplando sugestões e pontos positivos e negativos encontrados nas obras, para ao fim, indicar o livro didático que melhor se aplica ao ensino dos artrópodes.

2. METODOLOGIA

2.1 ABORDAGEM DE PESQUISA

O presente trabalho teve como guia a abordagem quali quantitativa, utilizando a pesquisa bibliográfica como precursor, justificada pela fala para Fuji e Corazza (2017) a pesquisa quantitativa e a pesquisa qualitativa juntas possibilitam uma análise mais ampla, com dados estatísticos na pesquisa quantitativa e análises processuais com aprofundamento nos dados coletados da análise qualitativa. Em suma um método pode complementar o outro.

É comum da pesquisa bibliográfica a análise de dados de obras já publicadas por outros autores tornando acessível ao sujeito pesquisador uma base para iniciar seu trabalho, além de possibilitar uma atualização do conhecimento contido naquele trabalho, visto que é comum a atualização de informações na comunidade acadêmica e científica. Nesse sentido, a pesquisa bibliográfica se torna uma ferramenta essencial para pesquisa científica, pois, possibilita ao pesquisador uma bagagem de conhecimento já descoberta, tornando o campo de estudo menos dificultoso (Souza; Oliveira; Alves, 2021).

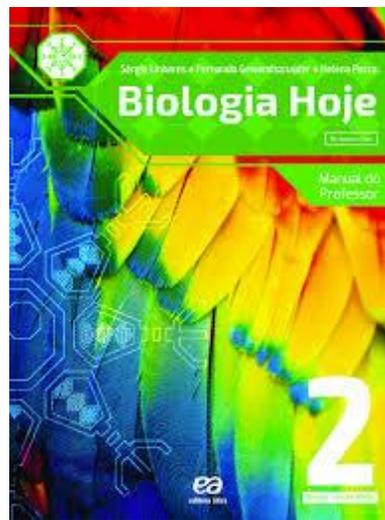
2.2 SELEÇÃO DO MATERIAL DE PESQUISA

Para a pesquisa foram selecionadas 3 obras de coleções didáticas de Biologia pertencente a diferentes editoras, as quais foram selecionadas pelo PNLD 2018 e PNLD 2021 do Ministério da Educação (MEC). As obras foram adotadas em três escolas Estaduais de cidades da Paraíba, sendo Alagoa Grande, Areia e Remígio. A motivação da escolha das escolas em Areia e Remígio se deu em razão da familiaridade com as escolas, em razão de ter atuado enquanto iniciante à docência no programa PIBID e enquanto residente no Programa de Residência Pedagógica (PRP), a terceira escola em Alagoa grande entrou como sugestão para este trabalho.

Livros didáticos	COLEÇÃO	AUTORES DOS LIVROS	EDITORA	EDIÇÃO	ANO	Cidade
LD1	Biologia hoje, volume II	Sérgio Linhares Fernando Gewandsznajder Helena Pacca	Ática	3°	2016	Areia
LD2	#Contato Biologia	Leandro Godoy; Marcela Ogo.	Quinteto	1°	2016	Alagoa Grande
LD3	Moderna plus, água e vida vol. II	José Mariano Amabis Gilberto Rodrigues Martho Nicolau Gilberto Ferraro Paulo Cesar Martins Penteado Carlos Magno A. Torres Júlio Soares Eduardo Leite do Canto Laura Celloto Canto Leite	Moderna	1°	2020	Remígio

Importante ressaltar que os livros Contato Biologia e Biologia Hoje fazem parte de uma coleção de 3 volumes cada, mas para a pesquisa realizada foram escolhidos os livros de volume II utilizados nas turmas de segundo ano do ensino médio, visto que é o volume onde está apreciado o conteúdo programático de Zoologia dos Invertebrados e o livro Moderna Plus conta com cinco exemplares divididos nos chamados projetos integradores, para a análise foi selecionado o volume II intitulado “água e vida”

Figura 01: LD1, Capa do segundo volume da coleção Biologia Hoje, editora Ática



Fonte: Linhares; Gewandszajn; Pacca, 2016

Figura 02: LD2 capa do segundo volume da editora moderna, coleção moderna plus



Fonte: Amabis; Martho et.al 2020

Figura 03: capa do segundo volume da coleção Contato Biologia



Fonte:Godoy; Ogo.2016

2.3 A ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

Para a análise foram mapeados os livros da coleção que estivessem contemplando o conteúdo de Zoologia dos Invertebrados/Arthropoda, sendo identificados nos livros de volume II. Para se ter acesso às coleções foi necessário contatar três professores de educação básica do Estado da Paraíba a fim de receber a coleção em modo digital em PDF enviados por eles. A partir do download do material iniciou-se a análise.

Para as análises foram traçadas algumas linhas exploratórias. A leitura das coleções buscou realizar a análise específica do conteúdo de Zoologia dos Invertebrados, dando ênfase ao Grupo Arthropoda e seus respectivos Subfilos: Chelicerata, Insecta, Crustacea e Myriapoda.

Ao observar as obras foi possível identificar que os Livros didáticos fazem parte de dois editais do PNLD, sendo eles o edital 03/2015 do PNLD 2018 e o edital 03/2019 do PNLD 2021.

A análise seguiu uma sequência de etapas. Inicialmente foi realizada uma leitura exploratória dos exemplares escolhidos seguida de uma leitura aprofundada auxiliada por um questionário disponibilizado pela orientadora deste trabalho (Apêndice I) de onde foram tiradas algumas questões mais pertinentes para a análise

deste trabalho. Seguida da elaboração de quadros de análise com essas informações obtidas do questionário modelo e uma formação de categorias e requisitos de análise. Com a análise exploratória inicial foi possível traçar as categorias e requisitos para a presente pesquisa, foram escolhidas: 1. Caracterização geral de cada obra, 2. A abordagem do conteúdo nos LD's, 3. Os recursos visuais, 4. A análise das atividades e boxes de leitura e o LD que mais se adequa ao ensino de Arthropoda.

Segundo Bardin (2016) a categorização funciona como uma técnica de classificação dos elementos e conjuntos pela diferenciação e por reagrupamentos. A elaboração das categorias se deu inspirada pelo autor utilizando a caracterização semântica.

3. RESULTADOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS OBRAS

Os LD's analisados fazem parte dos editais do PNLD 2018 pelo edital de convocação 04/2015 CGPLI e PNLD 2021 no edital de convocação 03/2019 CGPLI. Para os editais convocados, estão o edital 03/2015 no qual foram estabelecidos critérios que as obras devem apresentar, para a coleção de Biologia foi proposto que os livros tivessem no máximo 288 páginas para o livro do educando e 388 para o manual do professor apresentados no ponto 3.1.15 do edital. Para o edital 03/2019 do PNLD 2021 apresenta um diferencial em relação ao edital anterior em razão da reforma do novo ensino médio no que compete ao item:

“2.2 Obras Didáticas de Projetos Integradores e de Projeto de Vida destinadas aos estudantes e professores do ensino médio” (PNLD 2021, edital 03/2019)”

Além disso, os livros sofreram mudanças na quantidade de páginas, sendo 208 páginas de conteúdo para os educandos e 308 para manual do professor, divididos nos chamados projetos integradores do ensino médio, atendidos no item 2.1 do edital

“2.1 As obras que serão adquiridas no PNLD 2021 (ensino médio) estão divididas em cinco objetos, conforme especificado a seguir.”

3.1.1 A abordagem dos conteúdos nos livros didáticos

De maneira geral os três exemplares dos LD's abordam os conteúdos de biologia de maneira sucinta e de certa forma com uma abordagem mais técnica, os conteúdos estão subdivididos entre 12 e 22 capítulos e são apresentados em módulos. A apresentação do conteúdo nos livros didáticos está apreciando desde diversidade e classificação dos seres vivos, corpo humano e sistemas pertencentes, fluidos e compostos químicos, plantas e características dos vertebrados e invertebrados.

A quantidade de páginas variou de uma coleção para outra, estando entre 280 e 380 páginas. Na análise mapeou-se a quantidade de páginas presentes em cada livro e a quantidade que se dedicava a abranger o conteúdo já supracitado, juntando-se as três edições e fazendo um somatório da quantidade total de páginas, temos 944 páginas de conteúdo geral e para conteúdo específico de artrópodes temos 29 páginas.

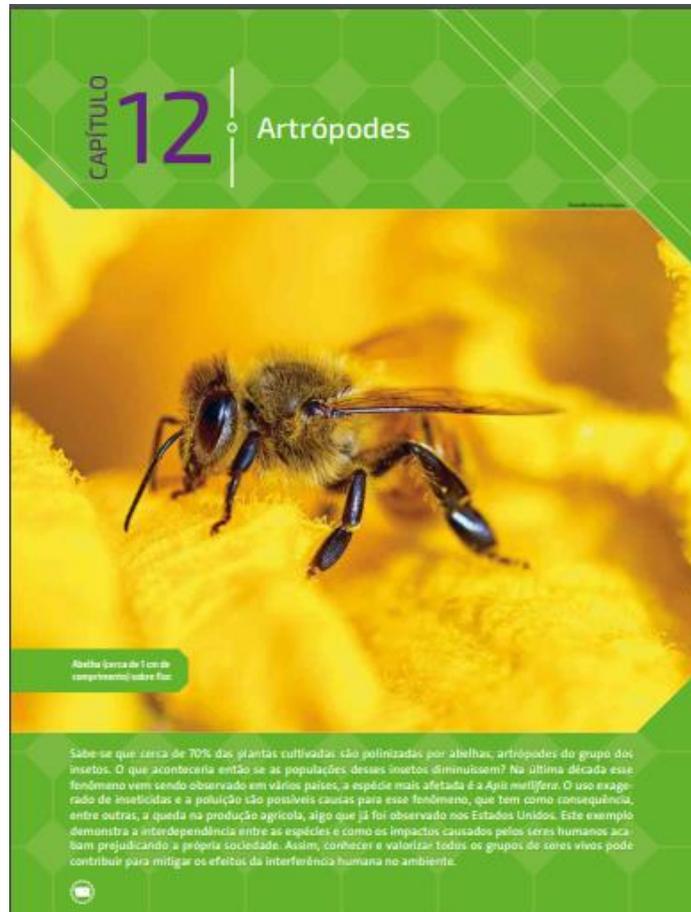
Os três exemplares de LD's analisados investiram em ilustrações na apresentação introdutória do capítulo que abordam os conteúdos. As capas dos capítulos apresentam imagens chamativas que trabalham para instigar a curiosidade do educando, além de imagens de um animal que está presente em seu cotidiano, como no caso da capa de abertura do capítulo do LD1, onde está apresentada a imagem de uma abelha, seguida de um texto sobre sua importância ecológica para o mundo. Para o LD2 a capa introdutória se apresenta em conjunto com outros grupos visto que o capítulo aborda não somente os Artrópodes, sua capa traz o título do capítulo seguido da imagem de um exemplar de quelicerado com uma breve explicação de sua importância científica. Para o LD3 está apresentada a imagem dos primeiros animais marinhos, fazendo alusão ao estudo de diversidade e anatomia das primeiras formas vida marinhas.

Quadro 02: Apresentação do conteúdo de Arthropoda nos livros didáticos

LD's	Módulos/unidades	N° de capítulos	Caps. Que aborda Artrópodes	N° total de páginas	N° de págs que abordam Artrópodes	%
LD1	5 unidades	22	Capítulo 12	386 páginas	13 páginas	3,36 %
LD2	4 unidades	15	Capítulo 09	290	7 páginas	2,41 %
LD3	Exemplar água e vida	12	Capítulo 05	268	9 páginas	3,36 %
	Presença total nos LD's		3 capítulos	944	29	9,13 %

Fonte: elaboração Própria

Figura 04: capa introdutória do capítulo sobre artrópodes presente no LD1



Fonte: Linhares; Gewandsznajder; Pacca, 2016

Imagem 05: Capa introdutória do LD2



Limulo ou caranguejo-ferradura (*Limulus polyphemus*) em análise na fábrica.

9 Anelídeos, artrópodes e equinodermos

Se você já tomou alguma vacina ou um medicamento injetável, por exemplo, você certamente tem uma "dívida" com o animal apresentado na fotografia acima. Isso porque a qualidade e a segurança desses medicamentos estão intimamente relacionadas com o uso do sangue azul do limulo pela indústria farmacêutica. Essas indústrias realizam testes de análise de contaminação bacteriana em produtos injetáveis, utilizando o extrato sanguíneo desses animais como substância.

Na membrana externa de algumas bactérias, é encontrado um polissacarídeo conhecido como **endotoxina**. Em pequenas concentrações no organismo do ser humano, essa substância desencadeia respostas inflamatórias e febre. Já em concentração elevada, as endotoxinas podem causar queda da pressão arterial e problemas de coagulação, resultando, em alguns casos, na falência múltipla de órgãos e, conseqüentemente, em morte.

No sangue do limulo ou caranguejo-ferradura (*Limulus polyphemus*), há células capazes de detectar quantidades mínimas de endotoxinas no organismo. Na presença dessas substâncias, o sangue do animal coagula, formando uma massa gelatinosa ao redor do agente invasor, o que permite sua detecção e impede sua disseminação pelo organismo. Assim, o uso de extratos sanguíneos de *L. polyphemus* é um método rápido e sensível de detecção de contaminação bacteriana em certos medicamentos.

A Qual é a importância do processo descrito no terceiro parágrafo?
B O limulo é um anelídeo, artrópode ou equinodermo? Justifique.
C O limulo é uma espécie de caranguejo, por isso é um artrópode.
 Como o conhecimento sobre a fisiologia do limulo contribui para a tecnologia apresentada acima? Esse conhecimento permitiu que os pesquisadores isolassem substâncias no sangue do animal, as quais contribuíram para o desenvolvimento da tecnologia apresentada.

Se você sabe
 Caranguejo-ferradura pode atingir até 60 cm de comprimento.

Informe-se
 Informe-se sobre a importância do sangue desses animais está relacionada à presença de células no pigmento respiratório (hemocianina).
 "A injeção intravenosa de apenas 1 mg (0,1 mg) de endotoxina em um humano adulto produz resposta pró-inflamatória (febre) mensurável."

A Esse mecanismo auxilia o animal a combater, de modo eficiente, os organismos invasores de sua corrente sanguínea.

Animas 165

Fonte: Godoy e Ogo 2016

Imagem 06: Capa introdutória LD3

CAPÍTULO
5

ANATOMIA E FISIOLOGIA DOS ANIMAIS



De olho na BNCC:

- EM13CNT202
- EM13CNT301
- EM13CNT302
- EM13CNT303
- EM13CHS103

Reconstrução artística de seres vivos que teriam vivido nos mares da Terra há mais de 600 milhões de anos, no período Ediacarano. Ediacara é o nome de uma região da Rússia onde foram descobertos os mais antigos fósseis de animais, daí o nome dado a esse período geológico. (Representação fora de proporção; cores meramente ilustrativas.)

Atividade em grupo

Neste exercício, sugerimos que você repasse um a um os nove filões descritos nas páginas seguintes, tentando se lembrar de alguma situação que presenciou ou na qual ouviu sobre cada um deles. Por exemplo, se você leu uma notícia sobre a proliferação de águas-vivas em uma praia ou sobre um surto de alguma verminose, isso também conta. Depois de anotar suas experiências, com representantes dos filões animais, converse com colegas e professores sobre a possibilidade de formar nove grupos de colegas, cada um encarregado de pesquisar sobre um dos nove filões estudados no livro. Pense em dar preferência a exemplares encontrados no Brasil. Uma estratégia interessante e fácil de executar é elaborar placas de identificação para o organismo escolhido, semelhantes às que existem em zoológicos e museus, com nome científico e informações relevantes sobre a classificação e a ecologia dos animais. (Sugestões de uso de mídias digitais estão disponíveis no início do livro.)

Se voltássemos no tempo cerca de 500 milhões de anos, até o primeiro período da era Paleozóica – o período Cambriano –, provavelmente encontraríamos parentes remotos de todos os grupos animais existentes atualmente. Os cientistas procuram saber como ocorreu uma diversificação tão explosiva da vida animal em um tempo geológico relativamente tão curto, fenômeno que ficou conhecido como “explosão cambriana”. As respostas parecem indicar para o período Ediacarano, que precedeu o período Cambriano.

Em 2004, depois de oito anos de intensas discussões, uma comissão formada por entidades geológicas de vários países acrescentou um novo período à divisão do tempo geológico: o período Ediacarano. Fazia 130 anos que a divisão do tempo geológico não sofria alterações. O período Ediacarano abrange 93 milhões de anos, indo de 635 Ma (milhões de anos atrás) até 541 Ma.

Novas descobertas e o avanço das técnicas de análise e datação de fósseis revelaram as curiosas formas de vida ediacaranas. Embora a diversidade de organismos nesse período tenha sido grande, muitos não parecem ter relação com os grupos existentes atualmente. Por isso os cientistas acreditam que as estratégias evolutivas desses animais foram mal-sucedidas, o que os levou à total extinção.

Entretanto, a diversidade da vida ediacarana sugere que ali já se encontravam as bases para a evolução e a diversificação dos grupos de animais atuais. Por volta de 600 milhões de anos atrás, a vida na Terra se recuperava de uma era glacial ocorrida entre 850 Ma e 630 Ma. Com o degelo dos oceanos, teriam ocorrido condições favoráveis à diversificação de formas de vida no período Ediacarano, o que resultou na explosão de diversidade da vida animal no período seguinte, o Cambriano.

Este capítulo trata da diversidade animal e das principais estratégias evolutivas desenvolvidas pelos grandes grupos de animais atuais. À medida que os cientistas acumulam e integram novos conhecimentos, as relações evolutivas entre os grupos animais vão ficando mais claras.

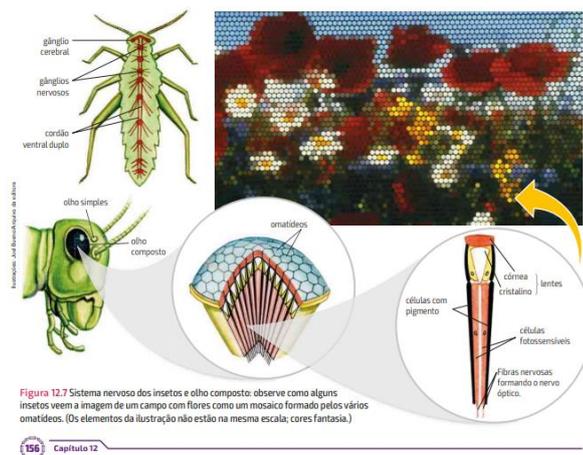

62

Fonte: Amabis; Martho et.al, 2020

3.1.2 Do conteúdo abordado e das atividades propostas

Os conteúdos abordados no três LD's se apresentam de maneira mais técnica e superficial. Para o LD1 é possível visualizar conteúdos e boxes complementares apresentando notícias científicas com leituras que trabalham a curiosidade do educando, mas para os LD2 e LD3 esses recursos são menos apreciados. Um ponto positivo nos LD's é a presença de esquemas (presentes nas imagens 07, 08 e 09) mostrando em desenho e nas próprias imagens dos animais as partes e estruturas de exemplares dos grupos, visto que na realidade de muitas escolas pode não haver aulas práticas e experimentais. O uso de esquemas e imagens podem colaborar para diminuir minimamente tal carência. Na reflexão trazida por Peixoto, Leda e Miranda (2013), a biologia pode e deve contribuir para o desenvolvimento de seres humanos críticos e conscientes sobre a realidade que os cerca, nesse pensamento, é preciso desenvolver estratégias e oferecer materiais que auxiliem nesse processo. Outra Reflexão trazida por Peixoto, Leda e Miranda (2013 apud Fernandes, 2000) é que existe uma ideia entre muitos educandos acerca do que é a biologia na qual estes educandos relatam achar a disciplina uma “matéria chata” por apresentar uma grande quantidade de termos difíceis de entender e de decorar. Por isso a necessidade de se ofertar boas ferramentas de ensino e que estejam atreladas às realidades dos educandos.

Imagem 07: Esquema encontrado no LD1



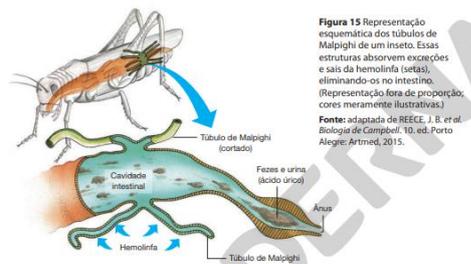
Fonte: Linhares; Gewandsznajder; Pacca, 2016

Imagem 08: Esquema sobre insecta LD2



Fonte: Ogo e Godoy, 2016

Imagem 09: Esquema sobre insecta LD3



Fonte: Amabis; Martho et.al, 2020

Nos boxes de leitura (caixas de texto contendo leituras complementares nos livros didáticos) encontrados em dois dos três LD's é possível encontrar leituras que instigam a curiosidade dos estudantes (imagens nº 10, 11 e 12), visto que é uma leitura que explica sobre animais que se fazem presentes nas realidades dos estudantes, como nos casos de dois boxes de leitura intitulados "formigas na cultura Brasileira" no boxe biologia e sociedade e o boxe onde é explicado sobre "acidentes com aracnídeos no Brasil" atrelado a uma atividade dentro do mesmo boxe citado e por fim o boxe "trocando ideias" contido no LD2 contendo informações sobre "insetos como bioindicadores Biológicos" que versa sobre a presença ou ausência de determinados insetos em alguns ambientes e o que eles significam.

A leitura complementar entra como um fator primordial visto que, na visão de Santos et.al (2021):

“O trabalho com a leitura tem como finalidade a formação de leitores competentes e, conseqüentemente, a formação de escritores, pois a possibilidade de produzir textos eficazes têm sua origem na prática de leitura, espaço de construção da intertextualidade e fonte de referências modalizadoras.”

Imagem 10: Boxe encontrado no LD1 sobre “Formigas na cultura brasileira”

Biologia e sociedade

Formigas na cultura brasileira

Comer formigas é um hábito que pode parecer estranho a muitas pessoas. Conta-se que quando o padre Anchieta chegou ao Brasil, esse hábito, comum entre os indígenas, chamou muito a atenção dos europeus. Os nativos esperavam ansiosamente por determinada época do ano para colher os “frutos que caíam do céu”. Eram formigas de abdome bem desenvolvido que eles torravam e comiam, como se fossem amendoins. Essas formigas são conhecidas como tanajuras ou içãs. Segundo uma lenda indígena, foi uma serpente pequena quem ensinou a alguns povos indígenas a consumir esse inseto. A lenda conta que eles viram uma serpente se alimentar da formiga e foram experimentar também.

Ainda hoje, as populações caboclas e indígenas da Amazônia e em outras regiões apreciam formigas, que são consumidas *in natura*, fritas e em farofas ou, ainda, como tempero.

Por meio dos estudos do ciclo de vida desses insetos, sabemos atualmente que os “frutos caem do céu” na época da revoada, quando as formigas se reproduzem. No Sudeste do Brasil, a reprodução acontece entre os meses de outubro e dezembro. Em outras regiões do país, esse acasalamento pode acontecer até abril.

Quem já provou diz que o gosto da tanajura lembra o do camarão. Além disso, o alimento é rico em proteínas, sódio, potássio, ferro e cálcio.

Fontes de pesquisa: <www.editorazestrelas.com.br/primeiraleitura/117664-apetite-por-formigas.shtml>; <http://revistagloborural.globo.com/Globorural/o.6993.EEC87585-5809.00.html>. Acesso em: 15 dez. 2015.

Artrópodes 157

Fonte: Linhares; Gewandsznajder; Pacca, 2016

Imagem 11: Boxe “acidentes com aracnídeos no Brasil” combinado com atividade, encontrado no LD2

5. A maior quantidade de acidentes com aranhas foi observada na região Sul e, com escorpiões, na região Nordeste.

5. Analisando o gráfico ao lado, qual(is) região(ões) apresentou(aram) maior quantidade de acidentes com aranhas e escorpiões em 2015?

6. A aranha-marrom e o escorpião-amarelo são aracnídeos adaptados para viver em ambientes urbanos e domésticos. Em sua opinião, esse fato está relacionado à grande quantidade de acidentes envolvendo esses animais? Justifique.

7. Os animais citados na questão anterior se abrigam principalmente em roupas, calçados e entulhos de terrenos baldios. Com base nessas informações, cite duas atitudes que podem prevenir acidentes com esses animais.

6. Resposta pessoal. Resposta esperada: sim, pois esse comportamento facilita o contato desses aracnídeos com o ser humano, aumentando a probabilidade de ocorrer acidentes.

Fontes: PORTAL SAÚDE. Animais peçonhentos. Disponível em: <http://portalsauze.saude.gov.br/images/pdf/2016/janeiro/2016-Casos-Escorpionismo-2000-2015.pdf>; <http://portalsauze.saude.gov.br/images/pdf/2016/janeiro/2016-Casos-Aranismo-2000-2015.pdf>. Acesso em: 29 fev. 2016.

Acidentes com aracnídeos no Brasil em 2015

Acidentes envolvendo animais peçonhentos e seres humanos ocorrem no Brasil, tanto em ambientes rurais quanto em urbanos. Entre as espécies relacionadas a esses acontecimentos, destacam-se a aranha-marrom (*Loxosceles* sp.) e o escorpião-amarelo (*Titylus* sp.).

Acidentes com aracnídeos no Brasil em 2015

Região do Brasil	Escorpião	Aranha
Centro-Oeste	~2.000	~1.000
Sul	~1.000	~18.000
Sudeste	~32.000	~8.000
Nordeste	~32.000	~1.000
Norte	~2.000	~1.000

174

7. Possíveis respostas: examinar o interior de calçados e roupas antes de vesti-los; evitar o acúmulo de entulhos, detritos e resíduos em quintais e terrenos baldios.

Fonte: Ogo e Godoy, 2016

Imagem 13: proposta de atividade em grupo com quatro opções aos educandos encontrado no LD1

Trabalho em equipe

Em grupo, escolham uma das atividades a seguir para desenvolver. Depois, apresentem o resultado do trabalho para a classe e para a comunidade escolar.

1. Seleccionem uma das três listas a seguir, que enumeram algumas ordens de insetos, e pesquisem as seguintes informações: significado do nome da ordem, características do corpo de seus principais representantes, relações desses insetos com o ser humano (transmissão de doenças, danos à agricultura, importância para a polinização, etc.) e com o ambiente em geral, e outras informações que considerarem de interesse da turma.
 - a) tisanuros, ftirápteros, odonatos, ortópteros e mantódeos.
 - b) blatódeos, sifonápteros, fasmídeos, isópteros e hemípteros.
 - c) dermápteros, coleópteros, himenópteros, dípteros e lepidópteros.

Redijam um texto com os dados obtidos e elaborem cartazes com fotos e desenhos dos insetos pesquisados.
2. Pesquisem receitas de pratos à base de crustáceos e moluscos. Relacionem todos os crustáceos e moluscos encontrados nos pratos e pesquisem: hábitos de vida, relações ecológicas, *habitat*, importância econômica, etc.

Depois, elaborem cartazes com textos, fotos e ilustrações dos dados pesquisados.

3. Com o apoio de professores de Biologia e de História, pesquisem o que são sambaquis. Preparem um relatório ou um cartaz explicando a importância dessas estruturas, onde elas são encontradas, qual a relação entre elas e o estudo de moluscos.

Ao final das pesquisas, procurem saber se em sua região existe alguma instituição educacional ou de pesquisa que trabalhe com algum dos temas acima ou que mantenha uma exposição sobre esses assuntos. Verifiquem se é possível visitar o local. Como opção, acessem sites de universidades, museus, etc., que disponibilizem uma exposição virtual.
4. Pesquisem como o desenvolvimento de moscas e de outros insetos pode ser usado para a investigação de crimes. Se possível, agendem a visita de um profissional de perícia criminal para conversar com a turma sobre seu trabalho.

Fique de olho!
Sempre que um profissional for chamado para uma entrevista, busquem saber como é o cotidiano de sua profissão, perguntando sobre aspectos positivos e negativos do trabalho.

Fonte: Linhares; Gewandsznajder; Pacca, 2016

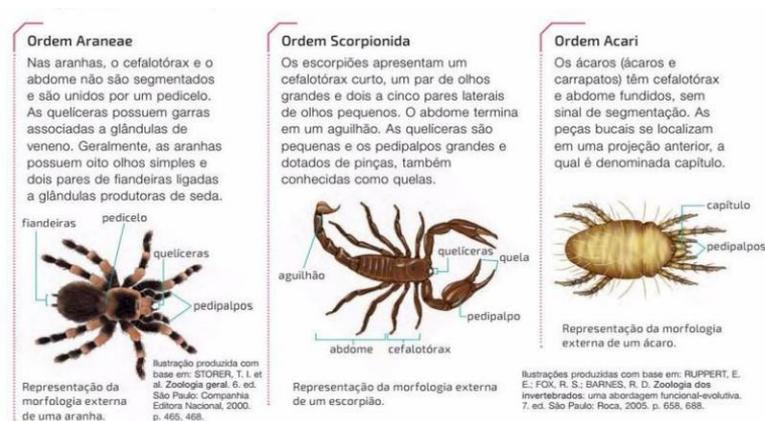
A atividade encontrada no livro sugere quatro situações para se trabalhar em grupo com as turmas, os números um, dois e três propõem atividades de pesquisa na internet ou em livros da área seguidas de uma apresentação oral, para a questão número quatro é proposta uma pesquisa sobre a entomologia forense, seguida de uma entrevista de um profissional da área para nortear o trabalho.

3.1.2.1 Dos recursos visuais

Quanto às imagens, os LD's abordados se diferenciam em alguns detalhes, para o LD1 houve mais preferência por utilizar as imagens (imagem 15) reais legendadas e esquemas representativos das estruturas dos animais estudados. Um ponto muito bom para se trabalhar a identificação visual dos educandos. Para os LD's

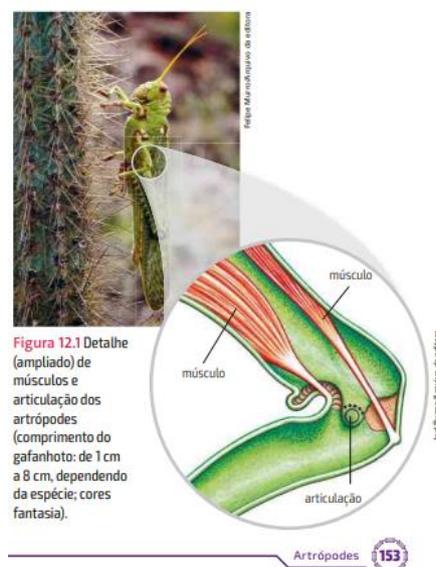
II e III, a presença de imagens reais é mais escassa, mas se apresentam com suas respectivas legendas. Ao invés disso são apresentadas maiores quantidades de esquemas (imagens 14 e 16). Para o LD1 e LD2, os principais grupos representados nas imagens são os crustáceos e os insetos, já para o LD3 existe apenas uma imagem de crustáceo vinculado aos artrópodes, logo para a reflexão de Belmiro (2000) As imagens devem ser consideradas nos livros didáticos, porém precisam ser avaliadas sobre sua efetividade no educando, uma vez que, para o autor as imagens devem colaborar para alfabetização e construção do homem. Nas imagens a seguir é possível visualizar os exemplos presentes nos LD's.

Imagem 14: esquemas de Chelicerata encontrado no LD2



Fonte: Ogo e Godoy, 2016

Imagem 15: Imagem real acompanhada de esquema de Insecta encontrada no LD1



Fonte: Linhares; Gewandsznajder; Pacca, 2016

Imagem 16: Esquema em desenho encontrado no LD3 sobre trocas gasosas em
Insecta

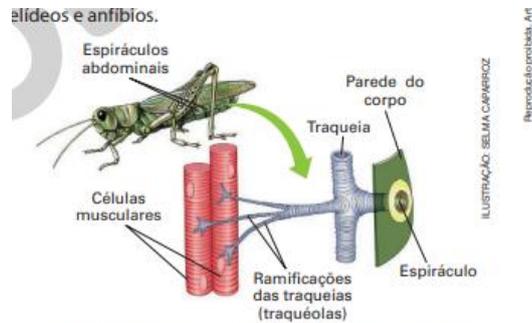


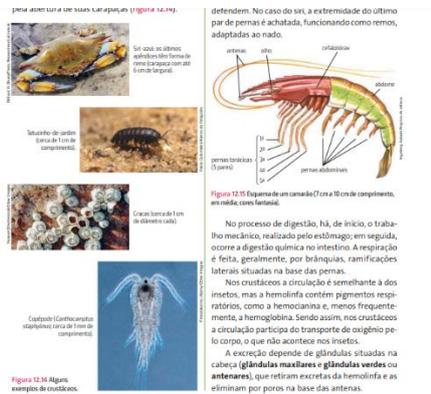
Figura 9 Representação simplificada do sistema respiratório traqueal dos insetos, pelo qual o ar atmosférico atinge diretamente os tecidos e as células, sem intermediação de outros sistemas. (Representação fora de proporção; cores meramente ilustrativas.)

Fonte: adaptada de REECE, J. B. et al. *Biologia de Campbell*. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

Fonte: Amabis; Martho et.al, 2020

No LD1 estão apresentadas 25 imagens reais dos animais estudados nos capítulos, seguidos de suas respectivas legendas, além da presença de esquemas demonstrando partes da estrutura de alguns exemplares. Para o LD2 foram encontradas cinco imagens de animais dos grupos estudados em tamanho menor e acompanhadas de suas respectivas legendas. Na análise do LD3 foi encontrada uma imagem em tamanho pequeno de um crustáceo acompanhada de legenda, ao restante do capítulo são apresentados esquemas em desenho de outros exemplares. Sobre como as imagens abordam os conteúdos nos livros didáticos estão como os principais: A fisiologia e a anatomia de insetos e crustáceos, a anatomia externa e o perigo de alguns quelicerados, e para os livros didáticos I e II a anatomia externa dos diplópodes e cuidado parental.

Imagem 17: imagens de crustáceos aquáticos e terrestres acompanhadas de esquema explicativo no LD1



Fonte: Linhares; Gewandsznajder; Pacca, 2016

Imagem 18: Imagem de crustáceo e miriápode respectivamente, encontradas no LD2



Fonte: Ogo e Godoy, 2016

Imagem 19: imagem de crustáceo encontrado no LD3



Fonte: Amabis, Martho et.al, 2020

Um fato comum nos três exemplares de livros didáticos é o fato que a maioria das imagens foi utilizada para exemplificar alguma característica técnica da espécie, seja sua fisiologia, reprodução ou a anatomia, foram raras as imagens encontradas para explicar alguma informação complementar ou sobre curiosidades das espécies estudadas, ou informações de importância ecológica/ou preservação.

3.1.2.2 Dos grupos abordados

Os três livros didáticos analisados apresentam o conteúdo de maneira sucinta e mais técnica, no LD1 os grupos são apresentados em módulos, tendo entre uma e três folhas para a explanação do conteúdo, versando sobre características gerais, estrutura, fisiologia e suas relações ecológicas. Para o LD2 o assunto é apresentado em conjunto com o grupo de anelídeos e equinodermos no mesmo capítulo. No LD3 o conteúdo se apresenta no capítulo que abrange sobre anatomia e fisiologia animal, estando vinculado ao grupo de Cordados, anelídeos e equinodermos, tendo em torno de um parágrafo para descrição de cada grupo, e ao discorrer sobre as características estão contemplados a simetria, a respiração, sistemas e cavidades corporais.

3.1.2.3 Artrópodes: Crustacea, Myriapoda, Hexapoda, Chelicerata e Trilobita

De acordo com Hickman et.al (2022) os Artrópodes estão divididos em cinco subfilos, Hexapoda, representados pelos insetos, Myriapoda onde se encontram as centopéias, paurópodes e sínfilos, Chelicerata, representados por aranhas, ácaros e escorpiões, Crustacea como subfilo representante dos caranguejos, lagostas e isópodes e por fim o subfilo já extinto, os Trilobitas. Para a presente pesquisa foram avaliados os subfilos presentes nos três LD's: Chelicerata, Crustacea, Myriapoda e Hexapoda.

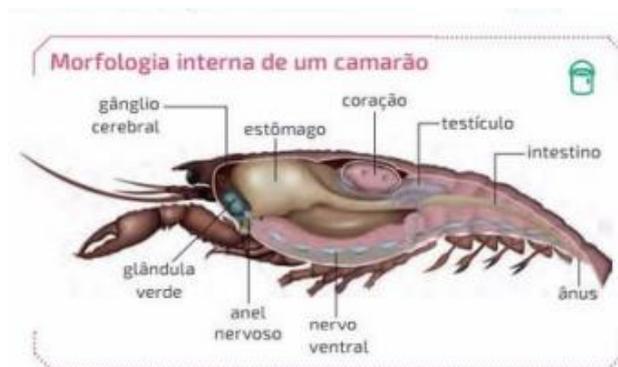
Os Quelicerados são representados nos LD1 e LD2 pelas aranhas, escorpiões e carrapatos. No LD3 não existe conteúdos sobre o grupo, com exceção de um cladograma. Sobre o conteúdo dos Quelicerados, são trazidas informações acerca de animais perigosos a saúde, como no exemplo das aranhas e escorpiões que possuem peçonha, sobre cópula e desenvolvimento.

Os Hexapodes aparecem nos três LD's, curiosamente o gafanhoto está representado da mesma forma para exemplificar as trocas gasosas realizadas pelas espécies. Nas demais características os LD's são breves, trazem informações em texto e em esquemas para explicar os sistemas nervoso e circulatório, e a metameria presente nos insetos e demais artrópodes. No LD1 surge uma explicação em um boxe sobre a importância ecológica dos insetos, já no LD2 há um quadro explicativo sobre os insetos funcionarem como bioindicadores em determinados ambientes, tais

conteúdos podem servir como ganchos para possíveis dúvidas dos educandos ou para uma explanação e conscientização acerca dos impactos ambientais e a resposta da fauna mediante essa agressão.

Ao abordar os Crustáceos, estão presentes nos três LD's como seus representantes os caranguejos, camarões e os siris. As suas descrições são sobre desenvolvimento, habitat e simetria, anatomia interna (imagem 20) e externa e sistemas excretores. Nos LD1 e LD2 é notável a diferença de quantidade de espaço destinados a explicação dos crustáceos usando uma ou mais de uma folha do capítulo, já no LD1 há o espaço de uma linha e meia para explicar brevemente seu habitat e exemplares. A probabilidade desse acontecimento pode se dar em razão da quantidade de páginas exigidas no edital ou em razão de uma escolha em comum entre os autores dos LD's.

Imagem 20: anatomia interna de um camarão contida no LD2



Fonte: Ogo e Godoy, 2016)

Os Miriápodes aparecem nos LD1 e LD2 representados pelos quilópodes e diplópodes, mas no LD3 não há a presença de conteúdo explicativo para o subfilo Myriapoda. Sobre a apresentação do conteúdo, estão presentes informações a respeito da anatomia, cópula, sistemas excretores e sobre a presença de peçonha no caso dos quilópodes. No LD1 há uma explicação destinada a importância dos diplópodes para a decomposição de matéria orgânica dos solos. Já o LD2 a explicação se restringe apenas a explicações de características gerais e destina um parágrafo para explicação sobre o cuidado parental presente nos quilópodes.

Na percepção de Azevedo (2016) empregar o estudo de zoologia nas escolas pode colaborar positivamente para compreensão e sensibilização dos educandos sobre os assuntos que envolvem preservação faunística e conseqüentemente a

preservação do meio ambiente. Por isso a necessidade da presença de todos os grupos, uma vez que o estudante pode encontrar algum exemplar em sua realidade e compreender a importância de preservá-lo, além de poder transmitir tais conhecimentos para sua própria comunidade, fortalecendo a ponte escola-comunidade.

4. DISCUSSÃO

Diante das obras didáticas analisadas, foi notável que a explanação dos conteúdos referentes a artrópodes é apresentada de maneira superficial e um tanto técnica, sendo possível ao profissional graduado em Biologia a fácil compreensão dos conteúdos visto sua preparação teórica das disciplinas de graduação. Os conteúdos não apresentam erros ortográficos e pela análise feita, as informações veiculadas estão corretas. A linguagem apresentada é carente de analogias nos três LD's, além do assunto ser apresentado de maneira fragmentada, ignorando o histórico e questões e sucesso evolutivo dos Artrópodes como no caso dos LD1 e LD3.

No pensamento dos autores Melo e Paraguaçu (2021) o uso de analogias no ensino de ciências já eram registradas desde os primeiros estudos científicos, se apresentando como uma ferramenta positiva para o aprimoramento de aprendizagem de conceitos considerados mais complexos. Seguindo nessa reflexão, cabe comentar sobre as dificuldades no ensino de ciências, no estudo publicado por Melo et.al (2012) os autores refletem sobre a possível razão principal dessa problemática, a linguagem apresentada nas informações ser colocada de maneira muito científica, causando no educando uma dificuldade de se vincular ao tema, obrigando o aluno a estudar em uma espécie de “decoreba” visando apenas ir bem na realização de uma prova.

Posteriormente a análise, também se verificou que os LD's não se debruçavam sobre o conteúdo dos artrópodes com profundidade, nem apresentavam uma leitura que instigasse o interesse do educando, mesmo em textos complementares a linguagem ainda se apresentava em linguagem científica mais complexa.

Os Hexapodes segundo Hickman et.al (2022), são o grupo mais diversos e mais abundante encontrado dentro do grupo Arthropoda, conhecidos como moscas, gafanhotos, borboletas, libélulas etc. inclusive seus representantes todos juntos somariam muito mais que a quantidade de exemplares existentes dentro dos outros grupos do filo. Para Brusca (2018) não é possível definir com exatidão a quantidade

de insetos existentes no mundo, mas estima-se que já existam mais de 890.000 espécies descritas na atualidade.

Mediante sua importância os autores afirmam que sem a presença dos insetos em nossas vidas, o planeta entraria em colapso. Porém uma problemática trazida em um estudo conduzido por Trindade, Júnior e Teixeira (2012), pode diminuir o fascínio por um grupo tão interessante, visto que a maioria dos alunos entrevistados apresentam muitos estigmas a respeito do subfilo, tais como entenderem os insetos como inúteis ou perigosos entre outros comentários.

Presente no LD1 há um box de leitura complementar que versa sobre as relações ecológicas dos insetos e sua importância para o mundo, um ponto bastante positivo presente dentro do capítulo. Nos LD2 e LD3 estão ausentes os textos complementares sobre a importância dos insetos. Porém mesmo com a presença dessas informações versando sobre importância ecológica, as informações são apresentadas de maneira dispersa e um pouco genérica, tornando difícil ao educador trabalhar o conteúdo e difícil ao educando inseri-lo em sua realidade.

Chelicerata tem registros encontrados há cerca de 445 milhões de anos atrás, para Hickman et.al (2022) e Fransozo (2016), os animais representantes desse subfilo são as aranhas, os escorpiões, os carrapatos, os límulos e os ácaros etc. boa parte dos Quelicerados são de importância médica, visto que alguns aracnídeos são causadores de acidentes com seres humanos por possuírem peçonha ou causarem algumas doenças como a sarna e escabiose.

No LD1 há uma parte do capítulo destinada a explanação sobre aracnídeos potencialmente perigosos (imagem 21), mas se apresenta com linguagem científica um pouco complexa potencialmente difícil de compreender pelo educando. Sobre o conteúdo exposto, em todos os LD's analisados, estão representadas as espécies de aranhas, escorpiões e carrapatos, mas o uso dos termos técnicos acompanhado de uma linguagem pouco familiar ao educando torna tais conteúdos distantes, mesmo que sejam sobre espécies que estão presentes em sua vida ou em sua comunidade. Para os LD2 e LD3 os conteúdos se apresentam da mesma maneira, mas utilizando menos espaço do capítulo para aprofundar, visto que estão atrelados a outros grupos de invertebrados.

Imagem 21: boxe de leitura espécies perigosas de Aracnídeos

Biologia e saúde

Espécies perigosas de aracnídeos

Em caso de picada de aranha ou escorpião, deve-se procurar socorro médico imediato, pois a picada de algumas espécies pode trazer risco de morte, sendo necessário, então, a aplicação de soro antivenéreo específico. Não devem ser feitos torniquete nem incisão e sucção no local da picada. Conheça nas imagens abaixo algumas das espécies mais perigosas que ocorrem no Brasil (Figura 12.20).

As picadas da aranha marrom (gênero *Loxosceles*; cerca de 1 cm de comprimento) podem provocar febre, mal-estar e falência renal, além de necrose (morte) do tecido no local da lesão, podendo levar à morte. É necessário atendimento médico.

A aranha-armadeira (gênero *Phonoplia*; cerca de 4 cm de comprimento, sem as pernas) é assim chamada porque, ao se sentir em perigo, apóia-se nas pernas traseiras e ergue as dianteiras, "armando" o ataque. Às vezes, a aranha-armadeira procura o interior das casas. Em geral, sua picada provoca apenas dor local, que pode ser muito intensa, mas também pode causar problemas cardíacos, principalmente em crianças e idosos. Também nesse caso, a pessoa picada deve procurar atendimento médico.

A peçonha da aranha-de-grama, também chamada aranha-de-jardim ou tarântula (gênero *Lycosa*; com 5 cm de comprimento total), é mais fraca, mas provoca dor local. Não há um soro específico; o tratamento é sintomático.

A viúva-negra (gênero *Latrodectus*) recebeu esse nome porque a fêmea (com 3 cm de comprimento, incluindo as pernas) devora o macho (em torno de 1 cm de comprimento total) após a cópula. No Brasil, os acidentes com essa espécie de aranha são menos frequentes que em outros países. Em caso de picada é necessário procurar pronto atendimento médico, uma vez que há risco de insuficiências respiratória e renal.

Embora as aranhas-caranguejeiras tenham aspecto assustador (chegando a 10 cm de corpo e 30 cm de envergadura), a picada das espécies encontradas no Brasil costumam causar apenas dor de curta duração, mas se houver outros sintomas deve-se procurar atendimento médico.

Entre os escorpiões mais comuns no Brasil estão o amarelo (*Tityus serrulatus*), com 5 cm a 7 cm de comprimento, e o marrom (*Tityus bahiensis*), com 5 cm a 7 cm de comprimento. A pessoa picada por escorpião deve procurar imediatamente atendimento médico.

Para evitar acidentes com aranhas e escorpiões, é aconselhável sacudir roupas e calçados antes de usá-los, andar sempre calçado, evitar o acúmulo de entulho, lixo, tijolos, etc., próximos às residências, e não colocar a mão desprotegida embaixo de madeiras ou em buracos.

ATENÇÃO
Para mais informações, procure orientação médica.

Figura 12.20 Exemplos de aracnídeos perigosos para o ser humano (veja o barbearê apropriado no texto).

Fonte: Linhares; Gewandsznajder; Pacca, 2016

Os Crustáceos são imensamente importantes para a manutenção de vida no planeta, além de serem fortes indicadores de qualidade em corpos d'água que habitam, segundo Bond-Buckup et.al (2003), algumas espécies de crustáceos de água doce podem ser utilizadas em estudos de toxicidade da água em que habitam. Para Hickman et.al (2022), os crustáceos são amplamente diversos, ocupando habitats aquáticos, terrestres e marinhos, além de possuírem a presença de dois pares de antenas, característica restrita aos crustáceos dentro do filo Arthropoda. Seus representantes são as lagostas, os caranguejos, os camarões, os isópodes etc. nos três LD's estudados, os crustáceos aparecem representados pelos caranguejos e camarões na maioria dos exemplos e acompanhados de suas atribuições anatômicas e fisiológicas, não são encontradas leituras complementares, interdisciplinares ou analogias que possam facilitar a compreensão a respeito dos crustáceos, logo o conteúdo pode não atingir seu objetivo, que é colaborar para aprimorar o aprendizado dos educandos.

Os Miriápodes são descritos nas obras de Hickman et.al (2022) e Brusca (2018) como seres de "muitos pés" e com muitos segmentos que apresentam seus apêndices

aos pares, sobre sua descrição geral estão apreciadas as características alimentares, habitats, número de espécies e importância para o meio ambiente através da decomposição de matéria orgânica. Já nos Livros Didáticos o conteúdo se apresenta de maneira superficial e insuficiente para a compreensão do educando, para o LD1 e LD2 surge um ponto positivo em relação a curiosidade do educando, nos parágrafos onde estão informações sobre cuidado parental dos Quilópodes e participação dos diplópodes na decomposição de matéria orgânica do solo. No LD3 não foram encontradas nenhuma informação sobre os miriápodes.

O ensino de zoologia na atualidade enfrenta certas dificuldades, entre elas os motivos já supracitados, na reflexão de Silva et.al (2021, apud Richter et.al, 2017) é reafirmado sobre as questões levantadas na presente pesquisa, o uso de metodologias compreensíveis e alinhadas às necessidades dos educandos é primordial para oferecer uma boa qualidade de ensino, ainda nesta mesma reflexão os autores comentam sobre o que está presente na nossa Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

“De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio, para estimular uma aprendizagem pertinente, em especial as Ciências da Natureza e suas Tecnologias, é necessário que os conteúdos sejam trabalhados de maneira contextualizada, priorizando o desenvolvimento de diversas habilidades” (BRASIL, 2018, Apud Silva et.al, 2021).

4.1. DA QUALIDADE DAS IMAGENS

Dentro da realidade do ensino público do Brasil, muitas carências são notadas, entre as principais está a falta de recursos físicos e pedagógicos para a oferta de um ensino eficiente nas escolas, na qual em muitos momentos está disponível o livro didático como única ferramenta. Sendo o único contato dos educandos com os conceitos referentes a biologia, estando distantes de uma biologia prática e palpável. Por isso a necessidade da presença de ilustrações que consigam aproximar o educando dos conceitos e do estudo da biologia. Para Tomio et.al (2013) as imagens vão além de uma simples assimilação no ensino de ciências, elas participam do processo de construção e comunicação das ideias no momento de aprendizagem, dentro da reflexão dos autores a imagem não está no papel de transmitir o conhecimento, mas, no papel de promover uma comunicação no raciocínio de aprendizagem e ainda depende da interpretação do protagonista do raciocínio.

Para os LD's estudados, o uso das imagens foi bem empregado nos LD1 e LD2, promovendo uma ligação com os conceitos apresentados nos capítulos, mas apresentam pontos negativos em relação ao tamanho e ao excesso de temas técnicos atrelados a elas. Já para o LD3 as imagens utilizadas foram insuficientes, visto que a quantidade apresentada foi mínima em comparação com o conteúdo. O uso da imagem nos livros didáticos pode estimular positivamente questões sobre preservação das espécies, como no caso da imagem das abelhas quando relacionadas a polinização e a manutenção da vida no planeta, encontrada no LD1.

4.2. DAS ATIVIDADES SUGERIDAS E DOS BOXES DE LEITURAS

Frequentemente surgem nos livros didáticos do ensino médio sugestões de atividades com questões usadas em vestibulares e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) visto que no ensino médio existe uma atuação das escolas na preparação dos educandos para a realização do exame. Dos três LD's analisados foi comum a aparição de questões do tipo, porém no LD1 foi proposta uma atividade de resolução em grupo, na qual foi proposto que os estudantes se reunissem para realizar uma pesquisa sobre pratos culinários a base de crustáceos, para a realização os

estudantes deveriam pesquisar em outras fontes e elaborar cartazes com fotos e características do grupo. De certa forma a atividade poderia ser eficiente para algumas realidades, mas na maioria delas, considerando o ensino público onde são encontradas vulnerabilidades socioeconômicas muito fortes, a atividade demandaria acesso à internet, capital para conseguir o material solicitado e/ou dispositivos que tenham acesso à internet. Sobre os boxes de leitura oferecidos nos LD's o boxe que mais se aproxima de uma linguagem acessível está no LD1, onde versa sobre a importância dos insetos e suas relações ecológicas.

4.3. DO LD QUE MAIS SE ADEQUA AO ENSINO DOS ARTRÓPODES

Ao finalizar as análises foi possível identificar o LD1 como o livro mais adequado a abordagem do conteúdo dos Artrópodes no ensino médio, intitulado *Biologia Hoje de Linhares; Gewandsznajder; Pacca, 2016*, foi o que melhor se adequou às exigências contidas na BNCC e nos PCN's, além de atender melhor o que está posto no edital de convocação no PNLD 2018. Como incentivador de atividades que trabalhem a discussão em grupo o LD1 esteve a frente em comparação aos outros LD's analisados. Para as leituras complementares ainda se faz necessário uma contextualização e aprofundamento nos conceitos trazidos, sendo difícil até para o educador escolher a metodologia para inserir na aula o que está presente no livro, indo de encontro a seguinte reflexão:

“Na realidade atual, uma das ponderações sobre ensino de zoologia e também das diversas áreas do ensino, é a relação professor e aluno, a qual está sendo discutida e refletida constantemente, a fim de aprimorar o processo de ensino e aprendizado. Essa relação vem sendo discutida sob uma perspectiva de ensino humanista, voltado para o aprendiz, tentando romper com as bases tradicionais.” (Richter, 2017)

Cabe ressaltar que os três LD's sofreram limitações na quantidade de páginas exigidas pelos editais do PNLD 2018 e PNLD 2021, mas a pesquisa ainda reforça sobre a possibilidade de os livros didáticos poderem contextualizar o ensino do

conteúdo em uma linguagem mais acessível, investindo no uso de analogias e leituras complementares que estejam atreladas a realidade dos educandos. Além de demonstrar sobre a constante necessidade docente de investir em formação continuada, visto que, unicamente a graduação é o pontapé inicial para começar a carreira docente, para o enfrentamento dos desafios do magistério se faz necessário o investimento em formação continuada.

Em suma, se faz necessário que os livros didáticos estejam abordados contemplando a realidade dos estudantes, investindo em conteúdos interdisciplinares, leituras complementares e atividades que instiguem o senso investigativo dos educandos. Além dos docentes investirem na busca de materiais complementares sempre que for possível, para oferecer uma gama maior de opções aos educandos. Como últimas considerações é possível entender a imensa importância do ensino de Arthropoda aos educandos, visto que é um conteúdo que também versa sobre preservação e meio ambiente, logo a existência dos artrópodes implica diretamente na existência do ser humano. Para além disso o conteúdo do grupo pode não ficar retido apenas dentro dos muros da escola, pois, há uma ponte de ligação entre a escola e a comunidade, nessa reflexão o educando pode compartilhar tais informações com sua comunidade, fortalecendo essa ponte de conhecimentos e colaborando para o fortalecimento da ponte entre a escola e a comunidade.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, Hugo José Coelho Corrêa de; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva de. O ensino de Zoologia na educação brasileira: um resgate histórico-documental (1837-2002). *História da Educação*, v. 27, p. e128647, 2023.
- AZEVEDO, Maria Erli Oliveira; OLIVEIRA, M. C. A.; LIMA, Daniel Cassiano. A zoologia no ensino médio de escolas estaduais do município de Itapipoca, Ceará. *Revista da SBEnBio*, v. 3, n. 9, p. 6143-6154, 2016.
- BOND-BUCKUP, Georgina et al. Crustáceos. Livro Vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul, v. 1, p. 73-83, 2003.
- BRASIL. Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o programa nacional do livro didático PNLD 2018. Brasília, DF, 14 dez. 2015, 75p. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-dolivro/consultas/editais-programas-livro/item/7932-pnld-2018>.
- BRASIL, Ministério da Educação. Guia digital do PNLD 2018 – Biologia, Ensino Médio. Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/pnld-2018/>.
- BRASIL, Ministério da Educação. Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Brasília, DF 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/secretarias/secretaria-de-educacao-basica/programas-eacoes/programa-nacional-do-livro-e-do-material-didatico-pnld>.
- BRASIL. Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o programa nacional do livro didático PNLD 2018. Brasília, DF, 2019
- DA SILVA, Carla Leitão et al. Percepções de alunos do Ensino Médio sobre o ensino de Zoologia. *Revista Educar Mais*, v. 5, n. 3, p. 683-697, 2021.
- DE SOUSA, Angélica Silva; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. *Cadernos da FUCAMP*, v. 20, n. 43, 2021.
- DA ROCHA, Carlos Jose Trindade; DE FARIAS, Sidilene Aquino. A importância do livro didático na integralização e aulas de Química em escola pública. *EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação*, v. 7, n. 17, p. 1547-1560, 2020.
- DOS SANTOS MIRANDA, Viviane Bernardes; LEDA, Luciana Ribeiro; PEIXOTO, Gustavo Ferreira. A importância da atividade prática no ensino de biologia. *Revista de educação, ciências e Matemática*, v. 3, n. 2, 2013.
- FRANSOZO, Adilson. Zoologia dos Invertebrados. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2016. E-book. ISBN 9788527729215. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527729215/>. Acesso em: 17 agosto. 2024.
- FRISON, Marli Dallagnol et al. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. Encontro Nacional de Pesquisa em educação em ciências, v. 7, p. 1-13, 2009.

Jr., Cleveland PH.; KEEN, Susan L.; David J. Eisenhour; e outros. Princípios Integrados de Zoologia . Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2022. *E-book*. ISBN 9788527738651. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527738651/>.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Biologia Hoje: Os seres vivos*. 3.ed. São Paulo: Ática, 2016. 288p. v. 2. ISBN 978850817958

MACHADO, J. R. F. (2023). Metodologias de pesquisa: um diálogo quantitativo, qualitativo e quali-quantitativo. *Devir Educação*, 7(1), e–697. <https://doi.org/10.30905/rde.v7i1.697>

MELO, Magali Santos; PARAGUAÇU, Fábio. Uma revisão de literatura sobre o uso das analogias no ensino de Ciência e Matemática. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 12, n. 4, p. 1-19, 2021.

MELO, Edilaine Andrade et al. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: Dificuldades e desafios. *Scientia plena*, v. 8, n. 10, 2012.

OGO, M.; GODOY, L. #Contato Biologia. 2ºed, editora Quinteto. Pg46-130, São Paulo 2016

RICHTER, Elivelto et al. Ensino de zoologia: concepções e metodologias na prática docente. *Ensino & Pesquisa*, v. 15, n. 1, 2017.

Santos, A. C. dos, Feltrin Canever, C., Gonçalves Giassi, M., & de Oliveira Frota, P. R. (2011). A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERCEPÇÃO DE ALUNOS DE ESCOLAS DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE CRICIÚMA – SC. *Revista Univap*, 17(30), 68–80. <https://doi.org/10.18066/revunivap.v17i30.29>

Santos, S. C. S., Terán, A. F., & Silva-Forsberg, M. C. (2016). ANALOGIAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA NO ENSINO DE ZOOLOGIA. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 15(3), 591–603.

SANTOS, Miguel; DA SILVA, Rubim Almeida; ANTUNES, Sara C. Artrópodes. *Revista de Ciência Elementar*, v. 6, n. 2, 2018.

SANTOS, RBO.; OLIVEIRA, HC de; CARVALHO, J. de J.; JORGE, RS.; GUIMARÃES, EO.; CUNHA, IM da S.; FURTUNATO, KV.; QUEIROZ, NR de.; SILVA, KSB da. A importância da leitura na sala de aula. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, [S. l.], v. 4, pág. e33510414129, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i4.14129.

Seiffert Santos, Saulo & Fachín-Terán, Augusto. (2009). POSSIBILIDADES DO USO DE ANALOGIAS E METÁFORAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DO ENSINO DE ZOOLOGIA NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.

SCHNEIDER, Eduarda Maria; FUJII, Rosangela Araujo Xavier; CORAZZA, Maria Júlia. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. *Revista Pesquisa Qualitativa*, v. 5, n. 9, p. 569-584, 2017.

SCHULZ, DEISINARA GIANE; TESSARO, LUCÉLIA; JUSTEN, KARINE DANIELA. USO DE ANALOGIAS PARA O ENSINO DE INVERTEBRADOS NO ENSINO FUNDAMENTAL DEISINARA GIANE SCHULZ¹, LUCÉLIA TESSARO¹, KARINE DANIELA JUSTEN¹ LUCIANI FATIMA LOPES DIAS².

TOMIO, Daniela et al. As imagens no ensino de ciências: o que dizem os estudantes sobre elas?. *Caderno pedagógico*, v. 10, n. 1, 2013.

TRINDADE, Oziel Santana Neri; SILVA, Juvenal Cordeiro; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, v. 14, n. 3, p. 37-50, 2012.

VIEIRA, Lorena Brito Góes et al. Situação de estudo: o que vem sendo publicado em eventos e periódicos da área de ensino de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, v. 20, p. e2914, 2018.

APÊNDICE I

TÍTULO DO LIVRO

EDITORA

ANO

AUTORES

FORMAÇÃO DOS AUTORES

CONTEÚDO TRABALHADO

CRITÉRIOS PARA ANÁLISE:

1º PASSO:

- ANÁLISE GERAL ESTRUTURA

1. Qtde de páginas do livro no total:
2. Qtde de páginas referente ao conteúdo de zoologia especificamente:
3. Qtde de páginas referente ao conteúdo transversal/interdisciplinar:
4. Qualidade das imagens:
5. **2º PASSO:** Quais assuntos são abordados, no processo de ensino sobre Zoologia dos invertebrados, presente nos livros didáticos de Ciências para o ensino Médio?

- CONTEÚDO TEÓRICO:

6. Título:
7. O conteúdo trabalha as habilidades e competências da BNCC?
8. Quais as principais palavras-chave presentes no capítulo
9. Que visão é retratada sobre Artrópodes?
10. Há clareza nos conceitos apresentados?
11. As informações são atualizadas sobre o conteúdo?
12. Há informações contraditórias? Quais?
13. Há lacunas no conteúdo trabalhado?
14. Apresenta caixas de glossário ao longo do texto?
15. Elementos regionais/locais presentes?

- RECURSOS VISUAIS

16. Qtde de imagens (fotos) referentes ao conteúdo específico e interdisciplinar.
17. Qtde de esquemas referentes ao conteúdo específico e interdisciplinar.
18. As imagens e esquemas estão contextualizadas? Se sim, de que forma?
19. Presença de quadros ou tabelas? Identifique. Quais as fontes apresentadas?
20. Veracidade das imagens (reais ou construídas)
21. Quais as principais imagens que aparecem quando evidenciam Artrópodes?

- ATIVIDADES PROPOSTAS

22. Presença de exercícios após cada conteúdo;
23. Incentiva a problematização e descoberta para o aluno;
24. Propostas de projetos trabalhados em sala de aula;
25. Adequação dos exercícios com o conteúdo apresentado no livro.