



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS

ROBSON CORRÊA MENDES

AS SISTEMÁTICAS EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO: considerações
epistemológicas sobre os conteúdos escolares de biologia.

BELÉM/PA

2023

ROBSON CORRÊA MENDES

AS SISTEMÁTICAS EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO: considerações epistemológicas sobre os conteúdos escolares de biologia.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Paiva de Pontes Vieira.

BELÉM/PA

2023

ROBSON CORRÊA MENDES

AS SISTEMÁTICAS EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO: considerações epistemológicas sobre os conteúdos escolares de biologia.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Paiva de Pontes Vieira.

Aprovada em _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Presidente: Prof. Dr. Eduardo Paiva de Pontes Vieira / IEMCI / UFPA – Orientador

Prof. Dr. José Jerônimo de Alencar Alves – Membro Interno – IEMCI / UFPA

Prof. Dr. Jonatas Barros e Barros – Membro Interno – IEMCI / UFPA

Prof. Dr. Diego Ramon Silva – Membro Externo – UEPA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo (a) autor (a)

M538s Mendes, Robson Corrêa.
AS SISTEMÁTICAS EM LIVROS DIDÁTICOS DO
ENSINO MÉDIO : considerações epistemológicas sobre os
conteúdos escolares de biologia / Robson Corrêa Mendes. —
2023.
73 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Eduardo Paiva de Pontes Vieira
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de
Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas,
Belém, 2023.

1. Ensino de biologia. 2. Livros didáticos. 3.
Sistemática dos seres vivos. I. Título.

CDD 570.12

Á minha família, pelo incentivo,
compreensão e paciência.

A todas as pessoas sonhadoras, pois o
sonho faz a luta e a luta trás a vitória.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que foi meu refúgio em todos os momentos difíceis, me conduzindo a alcançar meus objetivos com força e coragem para superar minhas dificuldades.

À minha família, que caminhou comigo em cada estrada percorrida, me dando apoio, em especial à minha mãe biológica Edna Maria Mendes, que nunca me deixa esquecer meus valores.

À minha mãe adotiva Maria Pantoja, que na luta contra uma doença, se mostrou um exemplo de força e me fez buscar forças onde nunca imaginei ter.

Ao meu orientador Prof. Dr. Eduardo Paiva de Pontes Vieira, que com todo seu profissionalismo e conhecimento, me conduziu nessa jornada.

Ao Grupo de Estudos Filosofia e História das Ciências e Educação (GFHCE), que através de suas discussões e troca de experiências, contribuiu significativamente neste processo formativo.

Ao Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), por ter me proporcionado a oportunidade de ingressar em um Programa de Pós-Graduação em Educação.

À Universidade Federal do Pará (UFPA), que tornou possível o ingresso neste curso de Pós-Graduação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro que permitiu chegar ao final desta etapa de minha vida acadêmica.

“Outro saber de que não posso duvidar um momento sequer na minha prática educativo-crítica é o de que, como experiência especificamente humana, a educação é uma forma de intervenção no mundo.”

(FREIRE, 1996).

RESUMO

O sistema de classificação dos seres vivos vem apresentando mudanças em seus critérios ao longo da história. A presente pesquisa é uma análise qualitativa do conteúdo da sistemática dos seres vivos em livros didáticos de biologia. Este trabalho objetiva analisar em que termos os conteúdos de sistemática dos seres vivos estão presentes no material didático de biologia que está sendo difundido nas escolas públicas do Brasil, uma vez que esses livros foram selecionados pelo PNLD 2021 consoante a nova BNCC, que propõe a substituição da fragmentação curricular pela abordagem interdisciplinar por Área do Conhecimento, objetivando o desenvolvimento de competências. Foram selecionados sete livros de quatro editoras aprovados pelo PNLD 2021 válidos de 2022 a 2025. A análise de conteúdo foi embasada em alguns aspectos de Bardin (2016), objetivando reconhecer aspectos da presença desse conteúdo. Para esta análise, foram criadas cinco categorias, as quais serão atribuídas três classificações, consoante o conteúdo apresentado em cada coleção, essas categorias são: Abordagem histórica da evolução; Apresentação da sistemática filogenética e cladística; Presença da Taxonomia; Coerência entre classificação e evolução; Importância de conhecer e preservar a biodiversidade. Entendeu-se que a BNCC apresenta poucas propostas para esses conteúdos e a forma de apresentação desses conteúdos retratam as mesmas falhas de PNLD's de anos anteriores.

Palavras-chave: Ensino de biologia. Livros didáticos. Sistemática dos seres vivos.

ABSTRACT

The classification system of living beings has shown changes in its criteria throughout history. This research is a qualitative analysis of the content of the systematics of living beings in biology textbooks. This work aims to analyze in what terms the contents of systematics of living beings are present in the didactic material of biology that is being disseminated in public schools in Brazil, since these books were selected by the PNLD 2021 according to the new BNCC, which proposes the replacement from curricular fragmentation by the interdisciplinary approach by Area of Knowledge, aiming at the development of competences. Seven books from four publishers approved by PNLD 2021 valid from 2022 to 2025 were selected. The content analysis was based on some aspects of Bardin (2016), aiming to recognize aspects of the presence of this content. For this analysis, five categories were created, which will be assigned three classifications, depending on the content presented in each collection, these categories are: Historical approach to evolution; Presentation of phylogenetic and cladistic systematics; Presence of Taxonomy; Coherence between classification and evolution; Importance of knowing and preserving biodiversity. It was understood that the BNCC presents few proposals for these contents and the way in which these contents are presented portray the same failures of PNLD's from previous years.

Keywords: Biology teaching. Didactic books. Systematics of living beings.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura organizacional do MEC estabelecida pelo decreto nº 10.195 de 30 Dezembro de 2019	24
Figura 2 – Distribuição do conteúdo da unidade 1 na coleção Diálogo	43
Figura 3 – Distribuição do conteúdo da unidade 2 na coleção Diálogo	43
Figura 4 – Distribuição do conteúdo na coleção Ciências da Natureza, unidade 1.	44
Figura 5 – Distribuição do conteúdo na coleção Ciências da Natureza, unidade 2.	43
Figura 6 – Representação da sistemática filogenética na coleção Ser Protagonista	47
Figura 7 – Representação da sistemática na coleção Ser Protagonista	47
Figura 8 – Representação dos ramos com linhagens e características evolutivas	47
Figura 9 – Representação do desenho da árvore da vida	48
Figura 10 – Representação dos ramos com linhagens e características evolutivas	48
Figura 11 – Representação cladística das relações evolutivas	48
Figura 12 – Relações evolutivas do <i>Homo sapiens</i>	49
Figura 13 – Relações evolutivas dos filos animais	49

Figura 14 – Representação do sistema de classificação	51
Figura 15 – Representação dos reinos	52
Figura 16 – Esquematização dos reinos	52
Figura 17 – Representações esquemáticas dos táxons	52
Figura 18 – Evidências da interferência humana na evolução	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Critérios legais estabelecidos para a avaliação do PNLD 2021	27
Quadro 2 – Quantitativos e investimento dos exemplares do PNLD 2021 para o objeto 2 no ensino médio, que corresponde aos Livros didáticos por área do conhecimento	29
Quadro 3 – Lista dos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio aprovados pelo MEC por meio do PNLD 2021	35
Quadro 4 – Representação das coleções aprovadas no PNLD 2021	36
Quadro 5 – Livros didáticos do PNLD 2021 divididos por unidades temáticas	39
Quadro 6 – categorias para a análise do conteúdo das coleções e seus respectivos objetivos	40
Quadro 7 – Classificação das categorias de análise das coleções	42
Quadro 8 – Formação acadêmica e atuação dos autores das coleções analisadas do PNLD 2021	62

LISTA DE SIGLAS

ANPED – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação.

BNCC – Base Nacional Comum Curricular.

CGPLI – Coordenação Geral do Programa do Livro.

FUNDEF – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério.

FUNDEB – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação.

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.

GFHCE – Grupo de Filosofia e História da Ciência e Educação.

HC – História da ciência.

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

INL – Instituto Nacional do Livro.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases.

MEC – Ministério da Educação.

PNLD – Plano Nacional do Livro Didático.

PPGECM – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas.

PNE – Plano Nacional de Educação.

PNLD – Plano Nacional do Livro Didático.

PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais.

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso.

UEPA – Universidade Estadual do Pará.

UFPA – Universidade Federal do Pará.

SUMÁRIO

1 – MEMÓRIA E PROPOSIÇÃO DE PESQUISA	14
2 – SISTEMÁTICA E TAXONOMIA	19
3 – CONSIDERAÇÕES SOBRE OS LIVROS DIDÁTICOS NO BRASIL.....	22
4 – A CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	30
5 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.	34
5.1 – Caracterização e escolha do objeto de estudo.....	34
5.2 – Apresentação empírica dos livros didáticos do PNLD 2021	35
5.3 – Categorização e análise	39
6 – RESULTADOS.....	42
6.1 – Categoria Abordagem histórica da evolução	44
6.2 – Apresentação da sistemática filogenética e cladística.....	46
6.3 – Presença da Taxonomia	50
6.4 – Coerência entre classificação e evolução.....	53
6.5 – Importância de conhecer e preservar a biodiversidade	55
7 – O LIVRO DIDÁTICO, CONTEÚDO E PROPOSIÇÕES SOBRE ANÁLISE DO DISCURSO.....	59
8 – CONSIDERAÇÕES	67
REFERÊNCIAS.....	69

1 – MEMORIA E PROPOSIÇÃO DE PESQUISA.

“Não há educação fora das sociedades humanas e não há homem no vazio.”

(Paulo Freire).

A frase de Paulo Freire reporta a ideia de que educação e sociedade estão interligadas, uma sociedade onde o ser humano é sujeito que necessita de uma educação que o coloca a uma reflexão sobre seu tempo e seu espaço, uma sociedade rica de valores e culturas que estarão conosco por toda a vida. Freire me leva à auto-reflexão que, mergulhando no passado, percebo o quanto minhas vivências foram importantes para hoje estar em um curso de Pós-Graduação na Área de Ensino. No processo antecedente a este, por muitas vezes, sofri, chorei e até mesmo pensei em desistir, mas que entendi o quanto cada vivência foi importante, experiências que constroem a minha história, me trouxeram até aqui e podem me levar mais adiante.

Sou de uma família humilde do município de Igarapé-Miri. A minha mãe, Edna Mendes, era separada quando nasci e durante um tempo meus tios, Maria Mendes e Manoel Pantoja, assistiam a minha mamãe na minha criação. Minha avó Beatriz Mendes era uma mulher muito tradicional, mãe de doze filhos, nunca quis deixar nenhum frequentar a escola, em especial as mulheres, pois, segundo ela, se alfabetizadas poderiam escrever cartas para namorado. Pensamento dos antigos, pois seus antepassados também não foram alfabetizados.

As únicas a frequentarem a escola foram minha mãe e uma de minhas tias, por influência da madrinha de minha mãe, Dona Carmozinha, que era professora e resolveu levá-las à escola para alfabetizar, mas estudaram somente até a antiga 4.^a série¹. Os outros dez continuam analfabetos. Apesar de não terem tido muitas oportunidades no passado, minha mãe e meus tios sempre fizeram questão de manter eu e minha irmã na escola, acompanhavam tudo, queriam que tivéssemos a oportunidade que eles não tiveram. Eu era o mais difícil de lidar, dava alguns problemas, não gostava de ir à escola, via que a maioria de minha família não precisou passar por isso e, porque eu precisava? Sentia que eu era obrigado a estar em um lugar sem minha vontade. Minha irmã mais velha sempre foi um apoio

¹ Momento histórico garantido pelo estado que, na época, consistia no ensino primário de quatro a cinco anos do ensino fundamental I (na atual política corresponde do 2º ao 5º ano), que perdurou por muitos anos até ser ampliado da 5ª a 8ª série (na atual política corresponde do 6º ao 9º ano) pelo Instituto Anísio Teixeira.

para mim e me incentivava.

Vendo tanto esforço de minha família em querer algo melhor para mim, comecei a entender o quão importante para eles e para mim era eu estar na escola, abraçando oportunidades que eles não tiveram, na esperança de ter um futuro melhor. Foi então que passei a me dedicar mais e mergulhei nos estudos, e por muitas vezes ganhando destaque na escola.

Ainda no ensino fundamental percebi que me identificava muito pelas questões ambientais, a natureza e os seres vivos. Comecei a me imaginar fazendo pesquisas, observava as feiras de ciências das outras escolas acontecerem e aqueles experimentos me encantavam. Infelizmente naquela época, minha escola não promovia essa categoria de evento, mas criamos a Feira de Produtos Amazônicos, em que fazíamos exposição de todas as tradições da cultura amazônica, como artesanato e conhecimentos medicinais.

Foi frustrante para mim quando passei para o ensino médio e fui para a escola que promovia a maior feira de ciências do município daquela época e justamente nesse ano a feira deixou de existir. No ensino médio fui chamado pelo meu professor de biologia a prestar vestibular para a área, pois meus rendimentos eram bons e eu me identificava com a disciplina. Nesse processo, realizei teste vocacional e o mesmo apontava para a área das ciências.

Em 2008 concluí o ensino médio, mas não prestei vestibular, pois nessa época a prova de vestibular não era realizada em Igarapé-Miri. Havia meios de transporte que deslocava os alunos para os municípios de Abaetetuba e Mojú para prestar vestibular. Como o vestibular da Universidade Estadual do Pará (UEPA) e da Universidade Federal do Pará (UFPA) eram constituídos de três fases, eu não tinha recursos para realizar as provas. Foi então que resolvi procurar um emprego e somente em 2012 e 2013 prestei vestibular, mas não passei.

Em 2014 prestei vestibular em uma instituição particular de ensino na cidade de Belém. Resolvi cursar Bacharelado em Administração, pois nessa época eu já trabalhava como auxiliar de escritório e almejava crescer profissionalmente na área, no entanto, ainda não era o que eu queria, pois, estava ali por uma questão financeira. Em 2015 ganhei uma bolsa de estudos na instituição particular onde eu estudava em Belém, mais ainda existia aquela inquietação. Foi então que neste mesmo ano prestei novamente vestibular e passei no curso de Licenciatura em Ciências Naturais para o ano de 2016 na UFPA do Campus de Cametá.

Passar no curso foi uma grande conquista e alegria para mim e minha família, mas significava que eu não poderia mais trabalhar, e surgiram várias possibilidades de desistência por questões financeiras, pois sem trabalho eu não tinha como me manter estudando em dois municípios diferentes, na modalidade regular (Belém) e outro na modalidade Intervalar intensivo (Cametá), mas resolvi ariscar e ver até onde daria.

Ingressando no curso fui atrás de bolsas, e consegui para o meu segundo semestre. Em 2017 concluí o curso de Administração e no mesmo ano consegui uma bolsa no projeto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC)^{II}, titulado “***o ensino de ciências por investigação zoológica: o levantamento da fauna de serpentes, lagartos e anfíbios da região do Baixo Tocantins***”. Pela primeira vez senti alguém acreditar em mim e no meu potencial como profissional da área das ciências, aprendi muita coisa junto a meu orientador, Professor Doutor Arturo Guerra Fuentes, que na época, além de coordenar o projeto, também era diretor da Faculdade de Ciências Naturais (FACIN) do campus de Cametá. O professor Arturo sempre se mostrou disponível. Esse foi o meu primeiro contato com a zoologia dos vertebrados como pesquisador, pois o projeto visava fazer um levantamento de todas as espécies de répteis e anfíbios da Região do Baixo Tocantins, região no nordeste do estado do Pará.

Através do projeto, pude de fato realizar uma ciência mais ativa, mais palpável. Tive a oportunidade de conhecer o Museu de Pesquisa Emílio Goeldi, laboratórios de pesquisa, conhecer várias das espécies de répteis e anfíbios de seu repositório, além de ter contato com alguns dos pesquisadores que ali desenvolviam seus trabalhos. Estar no meio deles me fez sentir que eu não errei nas minhas escolhas. Essa experiência me propôs a reinvenção, tive muitas dificuldades, de atitudes, de compreensão, de escrita. Isso em consequência do meu processo formativo ser muito básico. Nesse sentido, meu orientador se fez uma pessoa muito importante, foi paciente quando precisou ser, foi rígido quando precisou, mas nunca deixou de me dar apoio e de acreditar em mim, fato este que nos levou a trabalhar juntos novamente por mais um ano consecutivo com a renovação do projeto e em meu Trabalho de Conclusão do Curso (TCC).

^{II} É um Programa de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que concede cotas de bolsa e objetiva garantir uma educação de qualidade, desenvolver novos talentos e prevenir, por exemplo, a evasão.

Durante a graduação desempenhei muitas atividades em sala de aula, laboratório, no campo, em escolas. Todas são únicas e só confirmavam que realizei a coisa certa. No último estágio supervisionado, tive a ideia de levar um pouco do que aprendi sobre répteis e anfíbios para alunos do 7.º ano. Solicitei à secretaria para usar algumas das espécies de répteis e anfíbios que pertenciam ao laboratório para a sala de aula, assim, as crianças puderam ter um contato que foi além do livro didático, pois, assim como foi-me nesta fase, percebi que a diversidade da natureza desperta muita curiosidade nas crianças.

A atividade aconteceu assim: primeiro fiz várias perguntas sobre o que eles entendiam sobre répteis e anfíbios; depois apresentei algumas definições didáticas; posteriormente mostrei algumas imagens de espécies; por fim, com o uso de lupa, pedi para eles observarem as espécies que levei e definissem quais eram répteis e quais eram anfíbios, justificando o por que. Através dessa atividade, entendi que os alunos já trazem muito conhecimento prévio por seu cotidiano, porém esse conhecimento é o conhecimento popular, mas ainda assim provocavam algumas confusões e se confundiam com algumas definições didáticas.

Ao final do curso, desenvolvi meu TCC com uma análise do livro didático, investigando o “**conteúdo de répteis e anfíbios em livros didáticos de ciências dos anos finais do ensino fundamental**” e pude perceber algumas falhas na produção desse material. A partir daí a análise didática e documental passou a fazer parte da minha vida acadêmica. Quis entender ainda mais sobre a nossa educação, dado que vivi as dificuldades de uma escola pública em um país subdesenvolvido e de uma região onde o índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) ainda é considerado baixo.

Ingressando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) em 2021, saí do conteúdo específico de répteis e anfíbios do ensino fundamental e parti para algo ainda maior, uma análise qualitativa do livro didático do ensino médio sob o título: **As Sistemáticas em Livros Didáticos do Ensino Médio: Considerações Epistemológicas sobre os Conteúdos Escolares de Biologia**. Dando sequência a investigação e compreensão de nossa educação.

O PPGECM tem me proporcionado muitas oportunidades de construir novas ideias, aprender novos conteúdos, conhecer novas pessoas, ter novas experiências, superar novos desafios. O novo passou a fazer parte de minha vida,

é assim que crescerei profissionalmente, persistindo nos meus objetivos e abraçando as oportunidades que me são confiadas. Busco aqui ser um Mestre em Educação em ciências, mas também busco mais conhecimento e sonho atuar profissionalmente no ensino superior. As vivências no meio acadêmico me fazem cada vez mais querer aprofundar meus conhecimentos acerca da educação em ciências e continuarei isso futuramente em um curso de Doutorado.

2 – SISTEMÁTICA E TAXONOMIA

A presente pesquisa é uma análise qualitativa de livros didáticos do ensino médio em relação aos conteúdos referentes à classificação dos seres vivos. O principal objetivo para esta pesquisa é analisar contemporaneamente em que termos os conteúdos de classificação dos seres vivos estão presentes no material didático de biologia que está sendo difundido nas escolas públicas do Brasil.

Os sistemas de classificação dos seres vivos são compreendidos neste trabalho como formas de estudar e organizar a biodiversidade, considerando, sobretudo, que as formas de classificar atravessam mudanças ao longo do tempo, podendo ser reedificadas, por exemplo, em escolas sistemáticas presentes em grande parte do material didático contemporâneo.

A sistemática biológica é admitida fundamentalmente como o estudo e a interpretação da diversidade biológica através de um sistema geral de classificação (ROMA; MOTOKANE, 2007), nestes termos, é “concordante com a evolução dos grupos biológicos, de tal forma que uma classificação seja a forma mais rápida de acesso a uma fonte de dados imensa sobre a morfologia, fisiologia, biologia, biomoléculas, ecologia, etc” (MARQUES; LAMAS, 2006, p. 140). Um dos principais problemas da sistemática está na “compreensão dos processos responsáveis pela formação da diversidade e apresentação de um sistema geral de classificação” (ROMA; MOTOKANE, 2007, p. 2), outra imbricação conceitual tem relação com a taxonomia, que pode ser uma parte integrante da sistemática, neste caso, por meio das regras de nomenclatura que em geral são utilizadas para denominar grupos de organismos de acordo com suas características morfológicas, comportamentais, ecológicas, entre outras (SANTANA; BARZANO, 2012).

Segundo Oswald *et al* (2020), Carl Von Linné (1707-1778) contribuiu historicamente para o entendimento da sistemática, utilizando as ideias de similaridade morfológica dos indivíduos, algo anteriormente constatado em proposições do filósofo Aristóteles (384-322 a.C.). O paradigma evolutivo tem significativa projeção na ciência a partir dos trabalhos de Charles de Darwin (1809-1882) e Alfred Russel Wallace (1823-1913), incidindo nos sistemas de pensamento e na produtividade referente às ciências biológicas. A preocupação em descrever e nomear as espécies não considerava a diversidade e suas relações de parentesco, isto foi algo estabelecido posteriormente, sobretudo, após a extensa difusão das

ideias evolucionistas presentes na principal obra de Darwin, “A Origem das Espécies”, cuja primeira edição data de 1858 (SANTANA; BARZANO, 2012).

A variabilidade das espécies se tornou tão extensa e complexa que o sistema de classificação de Linné já não era suficiente, nestes termos, sistematas criaram novos grupos e categorias hierárquicas de agrupamento, ampliando e complexificando a classificação biológica. Na atualidade, considera-se que o alemão Willi Hennig foi o pioneiro em estabelecer metodologias que trabalhavam as relações de parentesco entre os seres vivos com base na teoria evolutiva de Darwin e Wallace, assim, a sistemática filogenética ampliou seu espaço nos estudos de classificação, entendeu-se que a cladística direciona os estudos filogenéticos e que estes, por vez, são essenciais para a compreensão geral da diversidade dos seres vivos, suas transformações e relações evolutivas ao longo do tempo (SANTANA; BARZANO, 2012).

A maioria dos livros didáticos aborda a Sistemática Lineana (CORDEIRO; MORINI, 2017), que consiste no conjunto de regras baseado em um sistema hierárquico que utiliza princípios da nomenclatura binomial proposta por Linné. O princípio de Linné baseava-se na similaridade principalmente externa, por essa razão, muitas das categorias que ele propôs não se sustentaram, mas, por exemplo, ele foi o primeiro a agrupar os seres humanos com os demais primatas. O sistema de classificação baseado nas ideias de Linné é dominante na educação básica, possivelmente por considerar critérios evolutivos morfológicos, mais didáticos e que permitem aos estudantes diferenciar os grupos pelas características físicas. (RODRIGUES; JUSTINA; MEGLHIORATTI, 2011). Nos últimos anos, a abordagem do conteúdo de sistemática tem apresentado o pensamento evolucionista com maior frequência (CORDEIRO; MORINI, 2017), “alguns autores passaram recentemente a organizar os seus conteúdos de classificação e distribuição dos organismos em categorias taxonômicas observando as relações de parentesco entre os organismos” (SILVA; NERY, 2022, p. 9). Nesse sentido, percebemos mudanças na abordagem desses conteúdos. Antes, as ideias Lineanas de morfologia e fisiologia prevaleciam na educação básica, desse modo, ideias anti-lineanas e menos fixistas vem ganhando espaço no meio educacional (CORDEIRO; MORINI, 2017).

A qualidade do material didático é um tema que circula no espaço acadêmico e nas políticas educacionais, conduzindo invariavelmente ao

levantamento da atual literatura e dos programas vigentes no país (RANGEL, 2005). Pessoas com formação na área da biologia têm dificuldade em reconhecer e explicar conceitos básicos da disciplina presentes nos livros didáticos (CHAVAN; PATANKAR, 2018), esse problema pode ser mais frequente na formação básica, assim, a pesquisa proposta intenciona verificar como o conteúdo de classificação dos seres vivos é apresentado aos estudantes do ensino médio por meio do material didático à luz da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), visto, que a atual situação de pandemia da COVID-19 desde 2020 revisita muitos contextos básicos da biologia que a sociedade desconhece, tais como as diferenças entre diferentes microrganismos (vírus, bactérias, protozoários etc.), a forma de classificá-los. Assim, parte-se do livro didático como material base de consulta e análise por tratar-se de um produto da transposição didática, definida por Chevallard (1991) como o processo no qual um determinado conteúdo que foi designado como saber atravessa em termos de mudança, conforme são consideradas as modificações adaptativas em seu ensino. Com efeito, pressupõe-se que a classificação biológica dos seres vivos, considerada como um saber científico sofre adaptações nas formas como é comunicada nos materiais didáticos e conseqüentemente nas formas como são ensinadas.

Através de um levantamento comparativo entre livros de biologia do ensino médio dos últimos Planos Nacionais dos Livros Didáticos (PNLD), busca-se observar no PNLD de 2021, cuja vigência se dá entre 2022 e 2025, se houve alteração na presença destes conteúdos, como estão sendo abordados e inferir sobre as implicações conceituais que podem ser proporcionadas.

3 – CONSIDERAÇÕES SOBRE OS LIVROS DIDÁTICOS NO BRASIL

As políticas educacionais no Brasil têm por objetivo garantir o direito e o acesso à educação, nestes termos, tomamos como marco temporal o ano de 1930, no governo de Getúlio Vargas, quando foi criado o Ministério da Educação e Saúde, que administrava não só a educação, mas também a saúde, esporte e meio ambiente. A educação era administrada por um departamento vinculado ao Ministério da Justiça, chamado Departamento Nacional do Ensino, que vigorou até 1934 (BRASIL, 2022d). No ano de 1937 foi criado o Instituto Nacional do Livro (INL), responsável pela organização e publicação de obras didáticas. Em 1996 o Ministério da Educação (MEC) criou o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF) que vigorou até 2006 e atendia ao ensino fundamental com recursos oriundos de impostos.

Sobre normativas administrativas e técnicas, destaca-se o Plano Nacional de Educação (PNE) que é um documento criado pelo MEC e que estabelece estratégias para a educação. Existe desde 1962, posterior à primeira Lei de Diretrizes e Bases (LDB) que é de 1961. Somente a LDB demorou 13 anos para ser aprovada (BRASIL, 2022c). Uma nova LDB surgiu em 1971, e a partir dela a previsão de um currículo comum e ensino obrigatório desde os 7 aos 14 anos (BRASIL, 2018a).

Visando novas mudanças, em 1985 surge o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), que substituiu o INL. O PNLD passou a ser o responsável pela produção de obras didáticas. Nesse mesmo ano, “formula-se nova legislação, no intuito de promover a descentralização administrativa do Programa Nacional do Livro Didático e privilegiar a escolha do livro, com autonomia, pelos professores” (RANGEL, 2005).

A necessidade de realizar uma organização curricular levou à criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) em 1997. O documento apresentava propostas para a educação, mas, ainda não apresentava uma organização curricular comum aos estados e municípios. Hoje, a educação pública brasileira é financiada pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB), criado em 2007 (BRASIL, 2022d) O FUNDEB destina recursos ao ensino fundamental e ao ensino médio, repassados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

(FNDE), que também financia o PNLD.

O PNLD é um programa voltado para o material didático. Para ser aprovado, o livro didático deve passar por um processo de seleção e avaliação, devendo obrigatoriamente obedecer a critérios regidos por leis educacionais (BRASIL, 2021). O processo de seleção e avaliação é responsabilidade do PNLD (BRASIL, 2022b).

Ao fazer a análise de um material didático estamos discutindo leis e políticas educacionais, considerando-as como uma cadeia que inclui desde o maior cargo do poder executivo, passando pelo MEC e todos os seus departamentos e programas até chegar a seu destino, as escolas, e por fim, os estudantes. A Constituição Federal confere ao estado a responsabilidade pela educação quando, no Artigo 205º diz que o direito à educação é dever do estado, e prevê no Artigo 214º a criação de um Plano Nacional de Educação (BRASIL, 1988). O Artigo 8.º da LDB diz que “A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão, em regime de colaboração, os respectivos sistemas de ensino” (BRASIL, 1996). Essas instâncias atuam conjuntamente para que esse direito seja garantido. O sistema educacional brasileiro no século XXI está estruturado hierarquicamente na administração pública de educação (figura 1):

O MEC é administrado de forma orgânica, abrangendo diversos setores administrativos que se estendem desde seu ministro, desmembrando aos demais gabinetes até os departamentos. As maiores representatividades estão em maior destaque na estrutura hierárquica. Sancionado pela Lei Nº 13.005 em 2014, o PNE estabelece 20 metas até 2024 para garantir a qualidade da educação no Brasil (BRASIL, 2022c).

A história do livro didático no Brasil resulta de fatores políticos e da centralização das decisões em confronto com a comunidade acadêmica que questiona algumas ideologias de sua editoração e avaliação (RANGEL, 2005). Ao analisar toda essa trajetória histórica da educação no Brasil, observamos que por décadas o Brasil busca promover uma educação de qualidade através de reformas em seu sistema de ensino e isso sempre envolveu a distribuição de material didático. A formalização das discussões legais que envolvem os livros didáticos ocorreu em 1937, com a criação do INL, precursor da sistematização e da distribuição deste tipo de material nas escolas brasileiras, passando então por muitas mudanças e criação de novos programas de apoio. São mais de 80 anos de história e aprimoramentos. O livro é um objeto de discussão no que se refere à transposição do conhecimento e deve estabelecer diálogos com a realidade contemporânea.

O livro didático é o produto de um processo que tem início desde a legislação até a avaliação e seleção do produto da transposição didática e que considera os documentos vigentes. Sobre isso, considera-se a BNCC como o documento atual que tem o caráter normativo que orienta a educação no Brasil e reúne um conjunto de aprendizagens essenciais que devem ser desenvolvidas na educação básica, de modo a garantir seus direitos a uma educação de qualidade. O PNE a posiciona como “documento normativo que se aplica exclusivamente à educação escolar, tal como a define o Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996)” (BRASIL, 2018a, p. 7).

As normas estabelecidas pelo MEC determinam que:

Conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), a Base deve nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, em todo o Brasil.

A Base estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se

espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica. Orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, a Base soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (BRASIL, 2018a).

O documento da BNCC organiza a educação em quatro áreas do conhecimento em conformidade com a LDB. Essas áreas são: Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. O ensino de Biologia contempla a área do conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

A competência II da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias determina que o aluno deva desenvolver as seguintes habilidades:

Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis (BRASIL, 2018b, p. 542).

A BNCC propõe que o ensino médio deve oferecer uma base de conhecimentos contextualizados ao aluno. Antes dessas mudanças, o principal documento norteador eram os PCN's, onde os conteúdos do ensino médio eram blocados e independentes. O material didático para essa modalidade era dividido em três volumes, cada ano de ensino tinha seu próprio material didático. Com as novas exigências da BNCC, para um ensino contextualizado, um único livro didático contempla às três modalidades de ensino. Não há divisão por ano e os professores têm liberdade para determinar qual conteúdo será usado em cada momento.

O livro didático é um instrumento pedagógico e literário de apoio ao professor em sua prática educativa e importante recurso de estudo para o aluno no seu processo formativo. Nele o aluno tem acesso gratuito a todo o conteúdo do ano letivo ao qual se encontra. O livro didático utiliza textos contendo explicações, definições de conteúdos, imagens e ilustrações, componentes que em conjunto objetivam instigar o aluno na construção do conhecimento.

Unificado pelo Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017, responsável pela aquisição e distribuição, o novo sistema de seleção trata de livros didáticos e literários (BRASIL, 2021). Para chegar ao estudante, o livro didático passa por um processo de seleção e avaliação renovado a cada três anos. O PNL D é quem realiza

o processo de avaliação e seleção do material didático. Ele lança editais para que as editoras apresentem suas propostas para a seleção e posteriormente distribuição para todo o Brasil.

Os livros didáticos vigentes são os selecionados pelo edital de convocação número 03/2019 da Coordenação Geral do Programa do Livro (CGPLI). Cada área de conhecimento é composta por uma equipe de avaliadores que irão selecionar o material obedecendo aos critérios estabelecidos no edital. A equipe de avaliadores da área de conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, para esta edição do PNLD, são compostas de 67 doutores e 11 mestres. O número de avaliadores não é o mesmo nas edições anteriores.

Atualmente, o material didático segue as normas obrigatórias estabelecidas pela BNCC, homologada em 2018. A BNCC unifica os conteúdos, utilizando um conjunto de conhecimentos e habilidades comuns para as escolas públicas e privadas de todas as regiões do país. Antes existiam propostas estabelecidas pelos PCN's, em vigor desde 1997. O objetivo é fazer com que os estudantes desenvolvam a capacidade de compreensão do universo, do planeta e refletir sobre a vida, tendo capacidade argumentativa para propor solução para problemas sociais (BRASIL, 2018b). Para obter aprovação o livro didático deve obedecer aos critérios legais estabelecidos para a avaliação das obras. Esses critérios dizem respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas à Educação exigidas em seu edital de convocação. Os critérios legais instituídos são apresentados no quadro 1:

Quadro 1: Critérios legais estabelecidos para a avaliação do PNLD 2021.

LETRA	CRITÉRIOS LEGAIS
a	Constituição Federal de 1988
b	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (Lei nº 9.394/1996)
c	Reforma do Ensino Médio (Lei nº 13.415/17)
d	Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA (Lei nº 8.069/1990)
e	Plano Nacional de Educação PNE - 2014-2024 (Lei nº 13.005/2014)
f	Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015)
g	Código de Trânsito Brasileiro (Lei nº 9.503/1997)
h	Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999)
i	Estatuto do Idoso (Lei nº 10.741/2003)
j	Estatuto da Igualdade Racial (Lei nº 12.288/2010)
k	Lei de Alimentação Escolar (Lei nº 11.947/2009)
l	Programa Nacional de Direitos Humanos PNDH-3 (Decreto nº 7.037/2009)
m	Objetivos e diretrizes do Programa Nacional do Livro e do Material Didático, dispostas no Decreto nº 9.099/2017
n	Atendimento Educacional Especializado (AEE) (Decreto nº 7.611/2011)
o	Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (Parecer CNE/CEB nº 7/2010 e Resolução CNE/CEB nº 4/2010)

p	Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo (Decreto nº 7.532/2010, Parecer CNE/CEB nº 36/2001, Resolução CNE/CEB nº 1/2002, Parecer CNE/CEB nº 3/2008 e Resolução CNE/CEB nº 2/2008)
q	Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica (Resolução CNE/CEB nº 4/2009 e Parecer CNE/CEB nº 13/2009)
r	Diretrizes Nacionais para a Educação Escolar Quilombola (Decreto nº 7.352/2010, Resolução CNE/CEB nº 8/2012)
s	Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos (Resolução CNE/CP nº 1/2012)
t	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Resolução CNE/CEB nº 03/2018)
u	Diretrizes Operacionais para a Educação de Jovens e Adultos – EJA (Parecer CNE/CEB nº 23/2008, Parecer CNE/CEB nº 23/2008, Resolução CNE/CEB nº 1/2012)
v	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (Parecer CNE/CP nº 3/2004 e Resolução CNE/CP nº 01/2004)
w	Resolução que institui e orienta a implementação da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio (CNE/CP nº 4/2018)
x	Resolução relativa à pertinência do uso de imagens comerciais nos livros didáticos (Parecer CNE/CEB nº 15/2000)
y	Portaria MEC nº 1.348, de 14 de dezembro de 2018, que homologa a BNCC para o Ensino Médio
z	Portaria nº 451, de 16 de maio de 2018, que define critérios e procedimentos para a produção, recepção, avaliação e distribuição de recursos educacionais abertos ou gratuitos voltados para a educação básica em programas e plataformas oficiais do Ministério da Educação

FONTE: BRASIL, 2021 (p. 51-52).

Com relação aos 41 critérios específicos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o que mais se aproxima das exigências para os conteúdos da Sistemática é:

1.3.1.3. Assegurar o tratamento em profundidade de temas relativos à origem e à evolução da vida e do universo, ao fluxo da energia na natureza e às dinâmicas dos ambientes naturais, proporcionando a compreensão de elementos fundamentais à garantia da qualidade de vida humana (BRASIL, 2021, p. 81).

Por meio do edital de convocação, o PNLD 2021 selecionou 7 obras didáticas para a área do conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para distribuição em todas as escolas do país em 2021. O Guia do livro Didático disponibiliza essas 7 obras para a escolha. O Guia do Livro é um documento que orienta os professores na escolha dos livros.

Cada obra é composta de 6 volumes de 152 a 160 páginas, que compreendem as disciplinas de Biologia, Física e Química para os três anos do ensino médio. As obras obedecem às habilidades e as competências gerais e específicas propostas pela BNCC. Em alguns, o material aborda as habilidades de

outras áreas do conhecimento. Segundo o Guia do PNLD, isso ocorre para haver uma correlação entre as áreas do conhecimento (BRASIL, 2022a).

Para seu funcionamento, o PNLD recebe investimento do MEC por meio do FNDE. A execução orçamentária do PNLD 2021 recebeu um investimento de R\$ 2.216.482.139,00, desse total, R\$ 2.216.142.505,00 se destinou aos processos de aquisição, avaliação, controle e distribuição do material didático (BRASIL, 2022e).

O material didático se divide em cinco objetos, que são: Objeto 1 - Projetos Integradores e Projeto de Vida; Objeto 2 - Livros didáticos por área do conhecimento; Objeto 3 - Obras de formação para professores e gestores; Objeto 4 - Recursos digitais; e Objeto 5 - Obras literárias. A área de conhecimento de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias encontra-se no objeto 2.

Foi distribuída mais de 207 milhões de exemplares em todo o país, o custo médio para cada exemplar é de cerca de R\$ 8,80 (BRASIL, 2022e). O quantitativo para o objeto 2 apresenta-se no quadro 2:

Quadro 2: Quantitativos e investimento dos exemplares do PNLD 2021 para o objeto 2 no ensino médio, que corresponde aos Livros didáticos por área do conhecimento:

PNLD 2021 PARA O ENSINO MÉDIO – OBJETO 2	
Escolas participantes	20.449
Escolas com escolha registrada	18.889
Empresas habilitadas	13
Total de coleções habilitadas	66
Total de volumes habilitados	825
Livros contratados	77.689.769
Valor contratado	64.245.004.278,00

FONTE: Elaborado pelo autor a partir de dado do FNDE, 2022g^{IV}.

Algumas complementações e reposições ocorrem anualmente em razão de novas matrículas, extravios, dano, falta de devolução ou novas turmas registradas no Censo Escolar (BRASIL, 2022e), o que significa dizer que o investimento aumenta anualmente.

^{IV} BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Programa Nacional do Livro e do Material Didático**. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas-2/relatorio-de-gestao-1/relatorio-de-gestao-2021/resultados-da-gestao-1/programas-para-a-educacao-basica-1/programa-nacional-do-livro-e-do-material-didatico>. Acesso em: 18 Jun. 2022g.

4 – A CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.

A Biologia é a ciência que estuda os organismos vivos e suas relações com o ambiente, sobretudo, a partir de compreensões conceituais, considerando que o conceito científico é a representação que se tem deste conhecimento até um determinado momento. O conhecimento científico é dinâmico, atravessando constantes transformações, por exemplo, quando comparado ao século XIX, o século XX engloba novos conceitos e métodos até então inexistentes e tais conhecimentos se tornaram imprescindíveis na formação contemporânea (SEMILARSKI; LAIO, 2021).

Um estudo realizado por Chavan e Patankar (2018) em diferentes escolas da Índia apontou que a maioria dos professores de biologia do ensino médio desconhece ou não consegue atribuir fatos aos conceitos biológicos contidos nos livros didáticos. Os autores Semilarski e Laio (2021) destacam a importância do conhecimento básico de biologia na formação do cidadão. Para eles é a partir desse conhecimento que podemos compreender questões que envolvem vacinação, tratamentos médicos, genética, bioengenharia além de práticas direcionadas para a vida saudável.

No Brasil, o Ministério do Meio Ambiente realizou uma Pesquisa Nacional de Opinião Pública em 2006 e comparou com os dados de 1992, 1997 e 2001. A pesquisa investigou o que os brasileiros pensam sobre a biodiversidade e apontou que 56% não ouviu falar do conceito, outros 43% já ouviram falar, no entanto, desses, 43%, pouco mais da metade sabe do que se trata (BRASIL, 2006), o que corresponde a aproximadamente um terço da população.

Na situação de pandemia de Covid-19, cujo pico de mortalidade foi compreendido entre os anos de 2020 e 2021, o conhecimento básico de biologia se fez necessário para se compreender o processo de proliferação, contaminação e prevenção da doença. As características gerais dos seres vivos são importantes por ser a base para outros estudos na biologia e por fazerem parte do nosso cotidiano, para melhor entendermos nossa relação com outros seres vivos e com a nossa própria espécie. Nestes termos, é necessário desenvolver mais trabalhos acadêmicos para orientar o sistema de ensino na produção de material didático e na difusão do conhecimento científico (LUZ, 2016). É necessário entender de que forma o material didático difundido no Brasil apresenta aos estudantes os conceitos

científicos, dentre eles, os que tratam da classificação dos seres vivos.

O processo pelo qual se transforma o saber aprendido em um saber a ser ensinado, onde se ensina o que aprendeu em outro processo de ensino, é chamado transposição didática (CHEVALLARD, 1991). A transposição didática ocorre no momento em que se define um conteúdo produzido no âmbito científico para o ensino, destinado a um receptor, nesse processo, o conhecimento sofre transformações de adaptação.

O matemático Yves Chevallard estudou as diferentes mudanças no ensino da matemática e as transformações ocorridas na transposição do conhecimento desde o campo científico até que se chegue a seu receptor. Em seu livro “*La Transposición Didáctica*” de 1991, ele define e discute como ocorre o processo de transposição do conhecimento. Chevallard propôs que o saber sofre mudanças e descreveu que o saber aprendido não é igual ao ensinado, pois para ele o conhecimento sofria alterações. A transposição didática nos coloca a pensar sobre o sistema de elaboração do material didático, com efeito, é possível afirmar que o livro didático é um produto da transposição didática e funciona como um instrumento do processo de aprendizagem. O material didático é produzido para auxiliar o professor a ensinar e promover a aprendizagem dos estudantes. Assim, a linguagem utilizada neste material precisa ser sucinta para seus leitores e sua transposição didática adequada para cada nível de ensino.

É difícil transformar o saber sábio em um saber a ser ensinado, logo existem diferentes formas de ensinar, diferentes formas de aprender e de passar o conhecimento que se tem (CHEVALLARD, 1991). Por mais que o material didático obedeça aos critérios estabelecidos pelo sistema de ensino, não chega a ser uma cópia fiel do conhecimento científico (NETO; FRACALANZA, 2003).

O estudo do Ministério do Meio Ambiente revelou que a consciência ambiental cresceu entre os brasileiros, no entanto, os mesmos desconhecem o termo Biodiversidade (BRASIL, 2006). Ser biologicamente alfabetizado é compreender conceitos básicos da biologia, é necessário que se tenha uma compreensão básica de conceitos científicos (SEMILARSKI; LAIO, 2021). Espera-se que o livro didático contribua significativamente no processo de alfabetização biológica, apresentando conceitos básicos e necessários para a compreensão da biologia pelos estudantes da educação básica.

O ensino de biologia é uma possibilidade a partir da compreensão do mais

fundamental objeto de estudo da biologia que seria o “ser vivo” propriamente dito. Tratando-se de “seres vivos” ou “viventes” Vieira (2013) aponta que o ensino da biologia passa necessariamente pelo contato com as escolas de classificação biológica. Para Amorim (2009) há pelo menos cinco escolas de sistemática e cada escola remete a uma forma de conceber os seres vivos em diferentes períodos. Basicamente, é possível afirmar que o ensino por meio dos sistemas de classificação possibilita na educação básica a compreensão da distinção entre os diferentes seres vivos e de certa forma o entendimento conceitual da biodiversidade, com efeito, é possível conjecturar que a não compreensão destes objetos limita o entendimento e a tomada de decisão que envolve conhecimentos biológicos.

A capacidade de distinguir espécies e seres muito semelhantes é um problema presente no ensino de ciências. Duda e Adpriyadi, (2020) apontam equívocos que vêm sendo mantido sobre temas abstratos da biologia celular no curso de biologia da Indonésia, o que pode trazer consequências na formação de novos conceitos. Possivelmente, o livro didático pode ter contribuição por causa da maneira que vem apresentando esses conteúdos.

Estudos sobre a classificação biológica em livros didáticos apontam algumas falhas na apresentação do conteúdo. Roma e Motokane (2007) apontam que os cinco reinos são apresentados no conteúdo de ecologia e que não há conexão entre classificação e evolução. Silva e Nery (2022) destacam que o ensino de biologia é mutável, e enfatiza a importância da atualização constante dos conteúdos à medida que a ciência avança. Com as mudanças propostas pela nova BNCC ao novo ensino médio, é necessário que autores e avaliadores busquem atualizar esses conteúdos, mas com um cuidado na hora de introduzir algo novo no material didático.

Ao analisar 8 coleções do PNLD 2015, Cordeiro e Morini (2017), identificaram que todas trabalham as ideias evolucionistas de Charles Darwin e fixistas de Carl Von Linné, no entanto, 3 não apresentam um tópico específico para a história da sistemática filogenética. Para Rodrigues, Justina e Meglhioratti (2011) os livros didáticos não utilizam a filogenia como eixo integrador, segundo ele a filogenia oferece subsídios para a compreensão da diversidade biológica evolutiva.

A filogenia é a ciência que estuda a história evolutiva das espécies, ela é fundamental para compreendermos as características físicas e genéticas e está estabelecida na sistemática filogenética, também denominada de cladística. Vieira (2013) afirma que na contemporaneidade a biologia molecular tem alcançado patamar

de destaque ou de discurso destacado em livros didáticos, livros utilizados na formação de professores, nas produções acadêmicas e nas obras de epistemólogos contemporâneos da biologia, e isso é algo que alça a sistemática filogenética ou cladística a patamares que exigem maior entendimento de sua possibilidade enquanto discurso científico.

A história das ciências deve ser permanentemente destacada para que se possa compreender a proposição e difusão de conceitos científicos, assim, para compreendermos a evolução científica no decorrer dos anos, primeiramente é necessário compreendermos as fases que levaram ao desenvolvimento de determinadas ideias (ARMSTRONG, 2012). Tudo o que existe hoje é fruto de um contexto ocorrido no passado. A história serve para escrever sobre esse processo, a história é uma ciência e a ciência é uma história, que se constrói constantemente. Assim, como observado em pesquisas recentes a cerca da classificação dos seres vivos, há muitas problematizações em curso.

Ribeiro, Matos e Bertoni (2021) detectaram a falta da contextualização das abordagens filogenéticas para protozoários, fungos, vírus, bactérias e arqueobactérias, apontando a excessiva fragmentação de conteúdo como causa, uma vez que alguns capítulos aplicam o conteúdo de sistemática de forma descontextualizada. Os autores enfatizam que as coleções não se preocuparam com a sistematização de alguns conteúdos, como metodologias para sistematizar os grupos de seres vivos - *“Tão somente que essa diversidade existente (atual e do passado) possa ser compreendida sob a perspectiva evolutiva”* (RIBEIRO; MATOS; BERTONI, 2021. p.42).

Liporini e Diniz (2019) apontaram que o ensino de sistemática e taxonomia ocorre através de recursos audiovisuais e de livros didáticos e concluiu que as falhas no ensino são resultantes da maneira como o currículo trata o conteúdo. Roma e Motokane (2007) destacam que aparentemente há uma desvalorização do conteúdo da sistemática filogenética na produção de material didático. Como observado, algumas pesquisas têm problematizado a pouca abordagem da sistemática filogenética.

Com as novas reformas na educação, é necessário verificar e atualizar a possível persistência deste problema nesse material ou se houve algum progresso ao ponto de promover maior destaque para a abordagem filogenética em livros didáticos de biologia.

5 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.

5.1 – Caracterização e escolha do objeto de estudo.

A presente pesquisa é de aspecto qualitativo do tipo documental, por se tratar de uma análise da qualidade do material didático. Deslandes e Gomes (2007, p 21) referem que a pesquisa qualitativa “trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes”. Para os autores, esse tipo de pesquisa parte da ação, do pensamento humano e sua interpretação da realidade vivida e compartilhada no meio social (DESLANDES; GOMES, 2007).

Os livros didáticos do ensino médio selecionados pelo PNLD 2021 são o objeto de estudo para esta pesquisa. Em razão da reformulação do Ensino Médio, passou-se a adotar o modelo curricular, consoante a BNCC. O documento propõe a substituição da fragmentação curricular pela abordagem interdisciplinar por Área do Conhecimento e o trabalho com o conhecimento aplicado, tendo como foco o desenvolvimento de competências.

Por meio do Edital nº 03/2019, o PNLD 2021 selecionou sete coleções de livros didáticos para serem usados em todo o Brasil nos anos letivos de 2022 a 2025 (4 anos), diferente das seleções anteriores que eram usadas em apenas três anos. Esse material é disponibilizado pelo Guia Digital do PNLD 2021^h.

O Guia Digital do PNLD 2021 visa orientar instituições de ensino e professores na escolha do material didático (BRASIL, 2022a). As obras são compostas em seis volumes utilizadas nas três modalidades do ensino médio (1º, 2º e 3º ano). A disciplina de biologia encontra-se no componente curricular de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que compreende além da Biologia, a Física e a Química. Nestes termos, optou-se por analisar todas as coleções da área de conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com foco na disciplina de biologia, por ser nessa disciplina que se encontra o conteúdo de classificação dos seres vivos e por passarem pelo processo de seleção e avaliação imposta pelas diretrizes educacionais do país. As coleções são apresentadas no Quadro 3:

^h BRASIL. Guia digital 2021. **Obras didáticas por área do conhecimento e específicas**. Disponível em: https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2021_didatico/inicio. Acesso em: 05 de Maio de 2022h.

Quadro 3: Lista dos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio aprovados pelo MEC por meio do PNLD 2021.

LIVRO	VOLUME	EDITORA	LINKS DAS COLEÇÕES
Ser Protagonista: Ciências da Natureza E Suas Tecnologias	4	SM	https://lppnld.smeducacao.com.br/ser-protagonista-ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologias/
Multiversos - Ciências da Natureza	4	FTD	https://pnld.ftd.com.br/ensino-medio/ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologias/multiversos-ciencias-da-natureza/
Matéria, Energia e Vida: Uma Abordagem Interdisciplinar	2	Scipione	https://www.edocente.com.br/colecao/colecao-materia-energia-e-vida-uma-abordagem-interdisciplinar-scipione-20212/
Diálogo – Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	2	Moderna	https://pnld.moderna.com.br/ensino-medio/obras-didaticas/area-de-conhecimento/ciencias-da-natureza/dialogo
Ciências Da Natureza – Lopes & Rosso	1	Moderna	https://pnld.moderna.com.br/ensino-medio/obras-didaticas/area-de-conhecimento/ciencias-da-natureza/lopes-rosso
Conexões - Ciências Da Natureza E Suas Tecnologias	5	Moderna	https://pnld.moderna.com.br/ensino-medio/obras-didaticas/area-de-conhecimento/ciencias-da-natureza/conexoes
Moderna Plus – Ciências Da Natureza E Suas Tecnologias	2	Moderna	https://pnld.moderna.com.br/ensino-medio/obras-didaticas/area-de-conhecimento/ciencias-da-natureza/moderna-plus

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

As coleções foram selecionadas pelo edital de convocação nº 03/2019 da CGPLI. A partir desse edital, o material didático do então chamado “Novo Ensino Médio”, segue as normas estabelecidas pela BNCC que unifica os conteúdos para ser usado em todo o território nacional. Antes esses materiais eram orientados pelos PCN’s, que vigorou desde 1997.

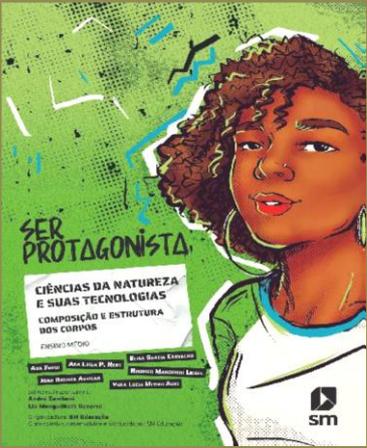
Para Roma e Motokane (2007) os “documentos governamentais influenciam direta ou indiretamente os conteúdos dos livros didáticos, uma vez que esta ideia é transmitida nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio”.

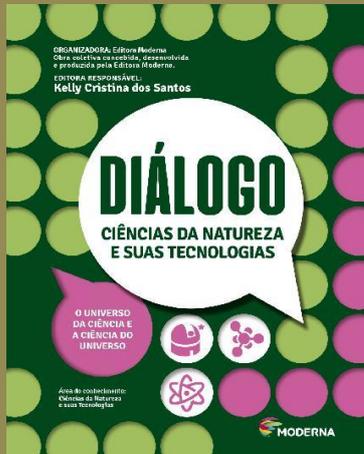
5.2 – Apresentação empírica dos livros didáticos do PNLD 2021.

As novas mudanças buscam interdisciplinaridade, contextualização e integração entre os conteúdos (BRASIL, 2022a). O objeto 2 contempla as competências gerais e específicas da área de conhecimento de ciências da Natureza e suas Tecnologias para a educação básica. Na perspectiva de conhecer o objeto pelo sujeito, o quadro 4 apresenta empiricamente as obras aprovadas para o

novo ensino médio por meio do PNLD 2021:

Quadro 4: Representação das coleções aprovadas no PNLD 2021.

COLEÇÃO	DESCRIÇÃO GERAL DA OBRA
	<p>A obra didática de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) destina-se a professores e estudantes da 1ª à 3ª série do Ensino Médio e segue os princípios gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com ênfase para o desenvolvimento de competências e habilidades. Cada um dos seis volumes da obra se organiza em formato disciplinar e busca integrar os componentes curriculares de Biologia, Física e Química na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT). Os volumes 1 e 2 tendem a priorizar a disciplina de Química, os volumes 3 e 4 a de Física e os volumes 5 e 6 a de Biologia. Na Biologia, há discussões envolvendo os seres vivos e seus impactos ambientais, por meio das relações ecológicas que evidenciam, associadas às questões evolutivas, que as transformações ao longo do espaço/tempo interferem diretamente na vida da Terra. Na Física, o tempo e o espaço são tratados no cosmos, na Terra e na vida. Destaca-se a construção interdisciplinar do conteúdo de metabolismo celular presente no volume 2. Quanto aos assuntos de Química, merecem destaque as abordagens sobre modelos atômicos e ligações químicas, que alicerçam boa parte da compreensão desta ciência. Esses temas se articulam à cultura juvenil, uma vez que as tecnologias de comunicação e informação são bastante exploradas e o(a) estudante é chamado a ser protagonista. Nas muitas seções especiais, há atividades diversificadas da área de CNT em diálogos com outras áreas, como as Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA).</p>
	<p>A obra é composta por seis Livros do Estudante (LE), Manual do Professor (MP) e Manual Digital do Professor (MDP). O projeto gráfico do LE é adequado ao público juvenil e faz uso de ícones que facilitam a leitura dos textos, imagens, tabelas e gráficos da proposta didática. As competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estão presentes em todos os volumes. Cada um dos seis volumes da obra se organiza em torno de um eixo principal, que conduz o desenvolvimento dos conteúdos e busca integrar os componentes curriculares de Biologia, Física e Química na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT). O MP apresenta, inicialmente, o LE do respectivo volume e depois orientações para o planejamento de aulas. A parte inicial das orientações é comum a todos os volumes, com instruções didáticas e metodológicas gerais e referências comentadas. As orientações específicas de cada volume são as seguintes: conteúdos, competências e habilidades e objetivos; orientações a respeito do trabalho em cada unidade e tema, com ênfase no desenvolvimento de competências e habilidades; as respostas e resoluções das atividades do LE.</p>



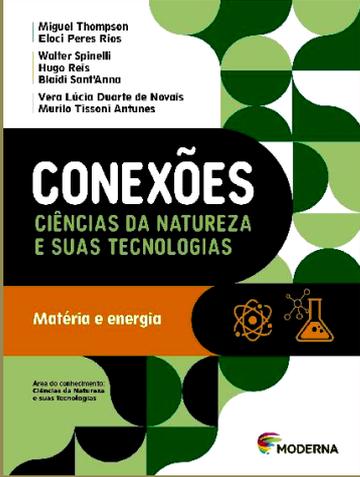
A obra apresenta como fundamentos teórico-metodológicos a interdisciplinaridade, desenvolvida por meio da integração de conhecimentos da Biologia, Física e Química na análise de situações cotidianas, as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) e a abordagem da História da Ciência, tendo em vista a sua compreensão como construção humana, historicamente contextualizada, e o caráter provisório do conhecimento científico, sujeito a reformulações. A partir desses princípios, por meio de atividades de investigação/experimentação e resolução de problemas, busca de informações e a troca e compartilhamento de ideias, evidencia-se a construção de conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades e competências gerais e específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) e de outras áreas, especialmente Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA). Para tanto, é dada ênfase à explicitação dos conhecimentos prévios dos estudantes, aos procedimentos científicos, à experimentação, à argumentação e à construção coletiva do conhecimento, a partir da análise e intervenção na realidade, considerando-se temas contemporâneos como tecnologia, meio ambiente, saúde, economia, multiculturalismo e cidadania.



A obra destina-se aos(as) professores(as) e estudantes da escola pública do 1º. ao 3º. ano do Ensino Médio (EM) e está organizada em volumes autocontidos, seis volumes do Livro do Estudante (LE), seis volumes do Manual do Professor (MP) e o Manual Digital do Professor (MDP), composto por seis videotutoriais. A obra caracteriza-se por apresentar os conteúdos escolares da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) de forma conceitualmente adequada e atualizada. Possibilita aos(as) professores(as) e aos(as) estudantes a realização de um trabalho de acordo com suas necessidades, especificidades e realidades de cada contexto escolar, avançando em direção à abordagem interdisciplinar da área. Desse modo, ficam evidentes as relações entre os componentes curriculares da área (Física, Química e Biologia) e sua integração com a área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA), principalmente nas propostas investigativas que perpassam todo o LE. Ao abordar as habilidades e as competências específicas da área de CNT e de CHSA, a obra explicita sua articulação com as competências gerais, os temas contemporâneos e as culturas juvenis, conforme indicado na BNCC.



A obra é constituída por seis volumes do Livro do Estudante (LE), seis volumes do Manual do Professor (MP) e o Manual Digital do Professor (MDP), composto por seis videotutoriais. As unidades representam um conjunto completo formativo que engloba as Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) contendo, além do conteúdo disciplinar de Biologia, Química e Física, distribuído por temas. A obra é multidisciplinar, que liga os conhecimentos apresentados a outros campos do saber, principalmente às Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA). Diversas outras seções dentro das unidades procuram desenvolver, por conteúdo exposto ou atividades propostas, as competências e habilidades requeridas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio. A linguagem da obra é acessível ao jovem que vive no ambiente urbano e tem acesso aos meios de comunicação mais comuns. A obra incentiva o consumo e produção de diversos tipos de mídias (Vídeos, podcasts, sites, etc.), as atividades

	<p>coletivas entre estudantes e a interação com a comunidade. Os títulos das unidades possuem uma atratividade ao público que se destina (alunos/professores) e mostram essa proximidade entre conhecimento e cotidiano.</p>
	<p>A obra é constituída por seis volumes do Livro do Estudante (LE), seis volumes do Manual do Professor (MP) e seis videotutoriais compondo o Material Digital do Professor (MDP). As diferentes áreas que compõem as Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) são trabalhadas a partir de ideias estruturantes, como Matéria, Energia, Ambiente, Saúde, Tecnologia e Evolução. A proposta da obra integra conhecimentos da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Biologia, Física e Química), organizados por conceitos gerais em cada volume, por meio de problematização social e cultural, na relação com as Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA), e enfatizando o envolvimento dos(as) estudantes em trabalhos individuais e coletivos de cunho analítico, crítico e propositivo. Essa característica geral se encontra materializada nas atividades das seções Interligações, Comunicando ideias e Atividades práticas. A obra tem como uma de suas bases teórico-metodológicas a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), para trabalhar a contextualização e a problematização em Ciência e Tecnologia. Contemplam-se todos os quinze temas contemporâneos transversais previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), de forma articulada com as propostas de trabalho sugeridas, e o cumprimento do atendimento das competências gerais da Educação Básica e competências específicas das CNT, bem como das competências específicas de CSHA.</p>
	<p>A obra, destinada a professores e estudantes do Ensino Médio, é organizada em seis volumes que abordam os conteúdos básicos de Biologia, Física e Química, compondo a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), e apresenta um tema central integrador para cada volume. Os volumes são autocontidos, e o(a) professor(a) pode escolher a sequência de volumes que melhor se adequa ao seu planejamento escolar. Em consonância com a proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a obra apresenta abordagem teórico-metodológica centrada no letramento científico, associando-o ao respeito aos direitos humanos e ao ambiente, à diversidade cultural, à aprendizagem multidisciplinar e interdisciplinar e ao domínio de novas tecnologias. Contempla as competências gerais e específicas e habilidades preconizadas na BNCC para a área de CNT, as quais se articulam a outras áreas do conhecimento, como Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Linguagens e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias. A linguagem da obra é adequada ao Ensino Médio, oferecendo base conceitual para que o(a) estudante faça uma leitura de seu cotidiano à luz da linguagem científica, necessária para a aprendizagem e compreensão de conceitos/fenômenos.</p>

FONTE: Elaborado pelo autor a partir do PNLD 2021^{VI}.

^{VI} BRASIL. Guia digital 2021. **Obras didáticas por área do conhecimento e específicas.** Disponível em: https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2021_didatico/inicio. Acesso: 23 de Mar. de 2022h.

.5.3 – Categorização e análise.

Os livros didáticos são divididos em capítulos e cada capítulo aborda uma temática. A análise temática do conteúdo de classificação dos seres vivos será embasada por alguns aspectos presentes em Bardin (2016), que discute técnicas de análise de conteúdo e análise documental, dado que os livros didáticos são de natureza documental. Bardin (2016) define que a análise de conteúdo visa fazer o conhecimento de variáveis acerca do conteúdo, já a análise documental manifestar sugestões sobre um conteúdo de um documento.

Entende-se que o livro didático reúne um conjunto de elementos que discursam conteúdos didáticos apresentando temas específicos da área, com o objetivo de instigar a construção do conhecimento de seus usuários. Sendo assim, a análise de conteúdo em Bardin (2016) propõe identificar elementos importantes do ensino da biologia presentes ou ausentes no conteúdo de classificação dos seres vivos apresentados no livro didático do PNLD 2021.

A unificação dos conteúdos fez com que algumas coleções apresentassem o conteúdo de sistemática dividido em vários capítulos da mesma unidade temática. Os conteúdos nos livros didáticos a serem analisados estão estruturados da seguinte maneira (Quadro 5):

Quadro 5: Livros didáticos do PNLD 2021 divididos por unidades temáticas.

LIVRO	UNIDADE TEMÁTICA
Ser Protagonista	O tempo e o espaço na Terra e na vida
Multiversos	Origem da vida
Diálogo	Evolução humana
Matéria, Energia e Vida	A origem da vida
Ciências Da Natureza	Humanos, metais e máquinas
Conexões	Tempo geológico e evolução humana
Moderna Plus	Fundamentos da evolução biológica

FONTE: Elaborado pelo autor, 2022.

A análise de conteúdo trabalha em cima da codificação e da categorização. A codificação é a extração das principais ideias para transformá-los em categorias para analisar. Bardin (2016, p. 147) define a categorização como sendo “rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades ou registros, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico”. Esses agrupamentos apresentam

características comuns.

Para a análise de conteúdo das unidades temáticas apresentadas no Quadro 5, criaram-se as seguintes categorias codificadas (Quadro 6):

Quadro 6: Categorias para a análise do conteúdo das coleções e seus respectivos objetivos.

CATEGORIAS DE ANÁLISE	OBJETIVO
Abordagem histórica da evolução	Analisar se há a abordagem da história evolutiva das espécies.
Apresentação da sistemática filogenética e cladística	Identificação da filogenia e as relações evolutivas estabelecidas entre diferentes espécies, como a apresentação de cladograma ou árvore filogenética e imagens ilustrativas relacionadas.
Presença da Taxonomia	Identificar se há a presença da Taxonomia, descrição dos grupos de organismos biológicos.
Coerência entre classificação e evolução	Avaliar a coerência entre os conteúdos de classificação e evolução.
Importância de conhecer e preservar a biodiversidade	Verificar se há contextualização com temas da atualidade e do cotidiano das pessoas.

FONTE: Elaborado pelo autor, 2022.

Para a análise das categorias do Quadro 3, atribuem-se classificações criadas a partir do que diz Bardin (2016) sobre a análise e categorização temática de conteúdo. O método de análise da autora é utilizado para pesquisas qualitativas a partir de três etapas, as quais são:

❖ **Organização:** Nesta etapa se levantou dados na rede mundial de computadores (*internet*) por meio da plataforma do MEC visando reunir todos os documentos oficiais que regem a educação no Brasil e que estão diretamente ligados ao processo de seleção do PNLD, assim como em plataformas institucionais como *Scielo*; Periódicos e plataforma da UFPA que reúnem trabalhos acadêmicos. Esses documentos foram avaliados e organizados de acordo com sua relevância e contribuição com o tema desta pesquisa;

❖ **Codificação:** Após a leitura dos materiais, foi feita a separação das unidades de registros na qual se verificou a distribuição de partes consideradas importantes para a análise e discussão do conteúdo, suas unidades no contexto do tema da

pesquisa;

❖ **Categorização:** A partir da codificação, onde foram obtidas as unidades de contexto no tema da pesquisa, na qual pesquisas já realizada, ainda na época dos PCN's, faziam alguns apontamentos da ausência de partes importantes do conteúdo de classificação dos seres vivos no material didático, foram criadas as categorias de análise, com o objetivo de avaliar se esses problemas ainda estão presentes com a nova BNCC.

Dentre as três etapas do método de análise de Bardin, a codificação foi um ponto essencial para a análise do conteúdo, pois a partir dela podem-se criar as categorias. As categorias deram espaço para pensar em como classificar a análise. Para analisar a qualidade da presença do conteúdo de classificação dos seres vivos nos livros do PNL 2021, criaram-se códigos que indicam o grau de como esse conteúdo se apresenta, seguindo as perspectivas propostas por Bardin (2016) de pré-analítica, análise e exploração dos resultados. Nesse sentido, criaram-se as seguintes classificações:

❖ **A** – Para as categorias com maior abordagem de conteúdo, atendem satisfatoriamente aos requisitos e às exigências básicas estabelecidas para a compreensão do conhecimento científico de classificação das espécies;

❖ **B** – Para as categorias consideradas com média abordagem do conteúdo. São aquelas que apresentam os conteúdos, mas não alcança a qualidade necessária para a compreensão do conhecimento científico apresentado no capítulo da unidade temática;

❖ **I** – Para as categorias onde o conteúdo é inexistente, ou seja, não é apresentado na unidade temática do material didático analisado.

6 – RESULTADOS.

Para a análise qualitativa do conteúdo, foi feita uma classificação consoante as categorias do Quadro 6, com a finalidade de averiguar como os autores apresentam os conhecimentos da sistemática filogenética em cada coleção de livro didático do PNLD 2021.

O Quadro 7 apresenta a classificação após a análise das categorias estabelecidas no Quadro 6:

Quadro 7: Classificação das categorias de análise das coleções.

LIVRO	CATEGORIAS DE ANÁLISE				
	Abordagem histórica da evolução	Apresentação da sistemática filogenética e cladística	Presença da Taxonomia	Coerência entre classificação e evolução	Importância de conhecer e preservar a biodiversidade
Ser Protagonista	A	B	I	A	I
Multiversos	B	B	A	B	I
Diálogo	B	I	B	I	I
Matéria, Energia e Vida	B	B	I	I	I
Ciências Da Natureza	B	I	I	I	I
Conexões	B	I	I	I	A
Moderna Plus	B	I	I	I	I

FONTE: Elaborado pelo autor, 2022.

A flexibilização entre os conteúdos das disciplinas da área temática de ciências da natureza e suas tecnologias (biologia, química e física) fez com que o conteúdo de sistemática se distribuísse articuladamente com outros conteúdos da mesma unidade temática. O guia do livro descreve que os conteúdos de biologia da Coleção Ser Protagonista estão localizados nos volumes 5 e 6, no entanto, o conteúdo de classificação dos seres vivos encontra-se no volume 4.

Na coleção Diálogo, o conteúdo de classificação dos seres vivos está na unidade temática evolução humana, mas se distribui em dois capítulos, onde as evidências evolutivas são abordadas no capítulo 1 e a filogenia no capítulo 2, conforme apresentado nas figuras 2 e 3.

· **Figura 2:** Distribuição do conteúdo da unidade 1 na coleção Diálogo

UNIDADE 1	Evolução humana	12
CAPÍTULO 1	Princípios evolutivos	14
	Seres vivos, organismos em transformação	14
	As ideias de Lamarck	15
	As ideias de Darwin e Wallace	16
	Síntese moderna evolutiva	19
	Especiação natural	21
	Evidências evolutivas	22
	▶ Atividades	25

FONTE: Santos et al, 2020

Figura 3: Distribuição do conteúdo da unidade 2 na coleção Diálogo

CAPÍTULO 2	O surgimento do <i>Homo sapiens</i>	27
	História geológica da Terra	27
	Estudando a filogenia do ser humano	27
	História evolutiva do ser humano	32
	Gênero <i>Australopithecus</i>	34
	Gênero <i>Paranthropus</i>	34
	Gênero <i>Homo</i>	34
	▶ Atividades	36
	Irradiação do <i>Homo sapiens</i>	37
	Sociedade e cultura humanas	38
	▶ Atividades	40

FONTE: Santos et al, 2020

Na sequência da mesma unidade já começa a abordar conteúdos da química e da física. Na coleção Ciências da Natureza, esses conteúdos também se apresentam em duas unidades temáticas (unidades 1 e 2), conforme mostra a figuras 4 e 5.

Figura 4: Distribuição do conteúdo na coleção Ciências da Natureza, unidade 1.

Tema 5	Origem e evolução da vida na Terra	57
	Teorias da origem da vida	57
	Os experimentos de Redi	57
	Controvérsia entre Needham e Spallanzani	58
	Os experimentos de Pasteur	59
	Indícios dos primeiros seres vivos	60
	Como teriam se formado as primeiras células?	61
	Evolução da célula	62
	Surgimento dos multicelulares eucariontes	64
	■ Boxe +	66
	Dinâmica da Terra e a evolução biológica	66
	As ideias de Lamarck	67
	As ideias de Darwin e Wallace	68
	■ Prática investigativa – Jogo presa-predador	68
	Exemplos de seleção natural	70
	Evidências da evolução	72
	Fósseis	72
	Homologia	73
	Órgãos ou partes do corpo vestigiais	73
	Evidências moleculares	74
	Embriologia comparada	74
	■ Atividades	74
	■ Reflexões sobre a ciência	77
	■ Pensamento crítico e argumentação	78
	■ Comunicação	81
	■ Revise e amplie!	81

FONTE: Lopes e Rosso, 2020.

Figura 5: Distribuição do conteúdo na coleção Ciências da Natureza, unidade 2.

UNIDADE 2	Humanos, metais e máquinas	82	
	Tema 1	Evolução humana	84
	A espécie humana e sua linhagem evolutiva	84	
	Classificação dos primatas	84	
	Evolução dos Hominini e do gênero <i>Homo</i>	85	
	Eventos evolutivos	87	
	Dispersão pelo mundo todo	89	
	A colonização das Américas	90	
	A diversificação fenotípica do <i>Homo sapiens</i>	91	
	■ Atividades	91	

FONTE: Lopes e Rosso, 2020.

Para a melhor organização analítica do conteúdo de classificação dos seres vivos, as análises foram feitas por categorias organizadas nos tópicos seguintes.

6.1 – Categoria Abordagem histórica da evolução

A história da ciência (HC) é importante para compreendermos historicamente como a ciência começou a se desenvolver, para assim, assimilar de forma mais ampla o que é a ciência e como ela se relaciona com o meio social. Na educação científica, conhecer questão histórico-epistemológica é essencial para o entendimento da natureza da ciência, uma vez que a ciência é mutável, ou seja, o conhecimento científico vive em constante atualização.

A inserção da HC é necessária para que o aluno compreenda que o conhecimento não é algo pronto, pois essa é a perspectiva nos livros didáticos, onde são apresentados apenas os resultados (FIORESE; DELIZOICOV, 2015). É necessário apresentar o processo que resultou no conhecimento. Desde 1985, por meio do projeto 20061, já se especulava a “inserção/inclusão de elementos de História e de Filosofia das Ciências nos currículos do Ensino Fundamental e Médio” (CARNEIRO; GASTAL, 2005, p. 33).

Nesse sentido, é preciso compreender se as coleções do PNL D 2021 atendem as recomendações necessárias para que alunos do ensino médio compreendam a HC e o processo de construção do conhecimento. Em análise, nota-se que em cada coleção, a categoria Abordagem histórica da evolução apresenta-se da seguinte maneira:

- **Coleção Ser Protagonista:** apresentam os primeiros pensamentos evolucionistas e uma abordagem histórica da primeira sistematização nas teorias de Buffon, Lamarck, Darwin, Wallace e outros naturalistas, enfatizando como o pensamento transformista ganhou respaldo científico e se estabeleceu. A sistematização já tentava explicar alteração entre as espécies aplicando exemplos de evidências da evolução com a apresentação de imagens da anatomia, embriologia e bioquímica comparada de espécies.
- **Coleção Multiversos:** explica as condições para haver vida na terra e a

origem dos seres vivos. Os autores se preocupam em explicar a história do pensamento evolutivo, as ideias evolucionistas, o surgimento da vida em nosso planeta, sua diversidade, as condições para existirem e a importância desse conhecimento, o processo de especiação (processo que envolve o surgimento de novas espécies), apresentando conceitos básicos da biologia dos seres vivos e a história de sua classificação, com as diferentes classificações para diferentes tempos.

- **Coleção Diálogo:** Explica a diversificação dos seres vivos na terra e seu tempo zoológico, apresentando esquematização que exemplifica essa origem e diversidade, no entanto, não há um esquema que apresente a evolução dessas espécies.
- **Coleção Matéria, Energia e Vida:** apresentando os processos evolutivos, as primeiras visões evolucionistas e como a evolução acontece.
- **Coleção Ciências da Natureza:** aborda as principais teorias da evolução e da origem da vida na terra, apresentando evidências da evolução nas células, seus ancestrais em comum e surgimento de novos seres.
- **Coleção Conexões:** trás uma abordagem histórica da evolução da vida, desde o surgimento da vida na terra, passando pelas teorias evolucionistas e os fundamentos da evolução, a ancestralidade comum entre as espécies e evidências da evolução que levaram a formação de novos grupos.
- **Coleção Moderna Plus:** é a única a apresentar a diversidade animal e vegetal em diferentes capítulos. Cada capítulo apresenta a origem, classificação e desenvolvimento anatômico e fisiológico dos seres. As plantas ganham destaque como os primeiros seres vivos a conquistar a terra firme. A diversidade animal tem maior abrangência. No entanto, apesar de uma extensa abordagem do conteúdo, a coleção não apresenta as teorias evolucionistas e evidências da evolução das espécies.

sobre a ausência da HC. Um estudo de Machado (2008) sobre análises conceituais do tema de Origem da Vida, concluiu que o conteúdo não está sendo tratado corretamente nos livros didáticos. Analisando as coleções do PNLD 2021, observa-se que as coleções atendem parcialmente às recomendações necessárias para o ensino médio. A atividade do cientista é apresentada somente na coleção Ser Protagonista, nas teorias de Buffon, Lamarck, Darwin, Wallace e outros naturalistas, fato este que levou a classificação A para esta categoria, que se difere das demais classificadas com B por não apresentarem as contribuições de naturalistas para o estudo da sistemática dos seres vivos (Quadro 7).

É preciso apresentar a base do pensamento naturalista (CARNEIRO; GASTAL, 2005; FIORESE; DELIZOICOV, 2015). Apesar de questionamentos para a melhoria da qualidade do material didático, muitos conteúdos ainda estão ausentes nesse material (FIORESE; DELIZOICOV, 2015). Grande parte da HC ainda é ausente nas coleções do PNLD 2021, pois se observa que o livro ainda é marcante na atualidade, apesar da última reforma nos documentos orientadores.

6.2 – Apresentação da sistemática filogenética e cladística

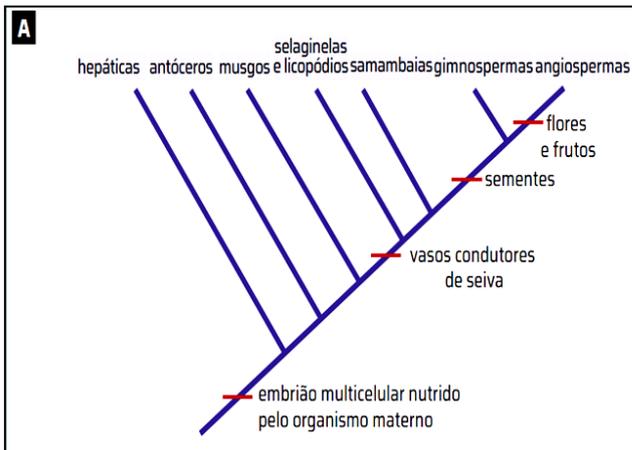
A sistemática filogenética e cladística são essenciais para a compreensão da diversidade biológica das espécies, suas relações evolutivas e parentesco. “A inserção da sistemática no ensino médio contribui diretamente para o ensino dos seres vivos, como zoologia e botânica” (RODRIGUES; JUSTINA; MEGLHIORATTI, 2011). O ensino da sistemática evolutiva é necessário para o entendimento dos grupos taxonômicos discretos e hierarquicamente relacionados e que a ancestralidade tem forte influência nesse sentido (ROMA; MOTOKANE, 2007).

A filogenia nos permite compreender as relações entre os seres vivos e identificar as similaridades e diferenças que os identificam dentro de um grupo taxonômico (RODRIGUES; JUSTINA; MEGLHIORATTI, 2011). Um dos critérios para esta categoria foi analisar a representação da sistemática filogenética para a representação evolutiva dos seres vivos nos livros de biologia do PNLD 2021. Dessa forma, as coleções estão organizadas da seguinte maneira:

- **Ser Protagonista:** apresenta uma discreta abordagem da sistemática filogenética para os vegetais (figura 6). Não há exemplos de cladograma para o

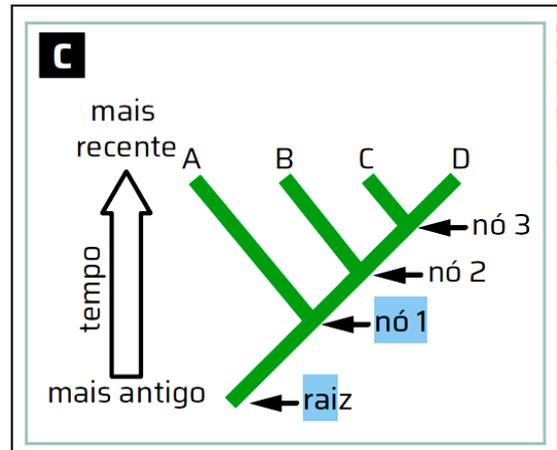
reino animal na sessão de sistemática, apenas uma representação de parentesco evolutivo por meio de uma árvore filogenética ilustrativa (figura 7). Há pouca representação da cladística, o texto entra nas abordagens taxonômicas sem antes apresentar suas definições.

Figura 6: Representação da sistemática filogenética na coleção Ser Protagonista.



FONTE: Fukui et al, 2020.

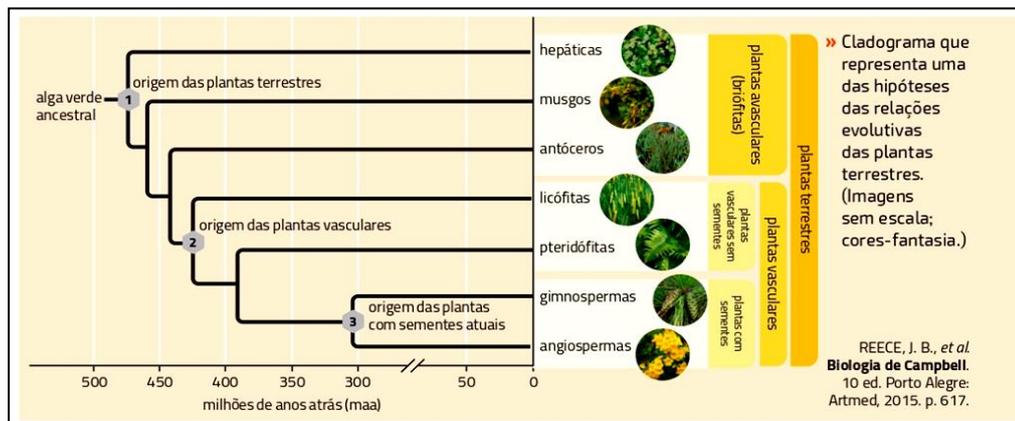
Figura 7: Representação da sistemática na coleção Ser Protagonista.



FONTE: Fukui et al, 2020.

- **Coleção Multiversos:** A representação dos ramos do cladograma demonstram as linhagens e características evolutivas das espécies e apresenta cada pondo que compõe o cladograma, dando como exemplo, um cladograma que representa relações evolutivas entre vegetais (figura 8), no entanto, não há representação do reino animal.

Figura 8: Representação dos ramos com linhagens e características evolutivas.

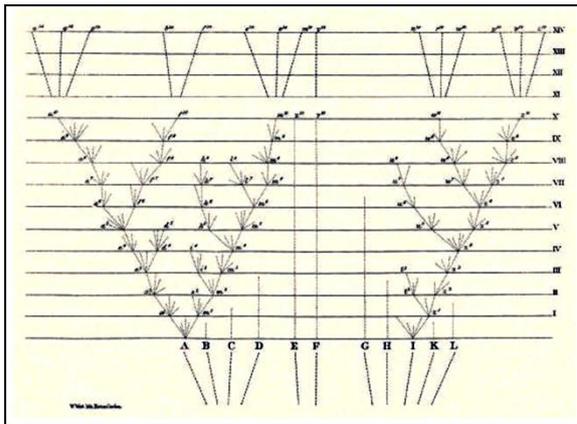


FONTE: Godoy et al, 2020.

- **Coleção Diálogo:** não há abordagem da sistemática filogenética e cladística.

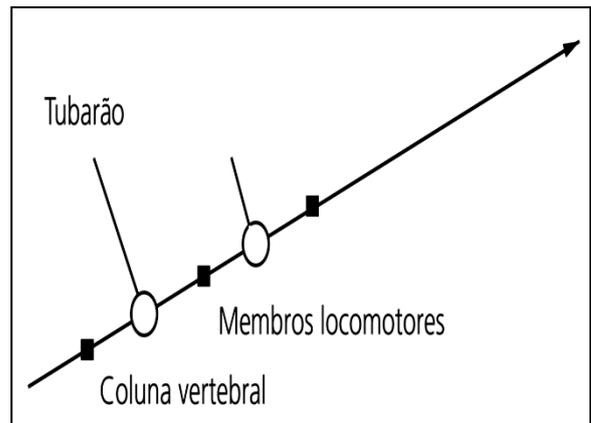
- **Coleção Matéria, Energia e Vida:** houve apenas duas representações, onde uma é um desenho representando a árvore da vida, origem das espécies de Charles Darwin (figura 9), e o outro é um cladograma para ilustrar as relações evolutivas entre esses animais (figura 10), mas essas representações não são explicativas. Faltou maior representatividade com as espécies animais e vegetais.

Figura 9: Representação do desenho da árvore da vida.



FONTE: Mortimer et al, 2020.

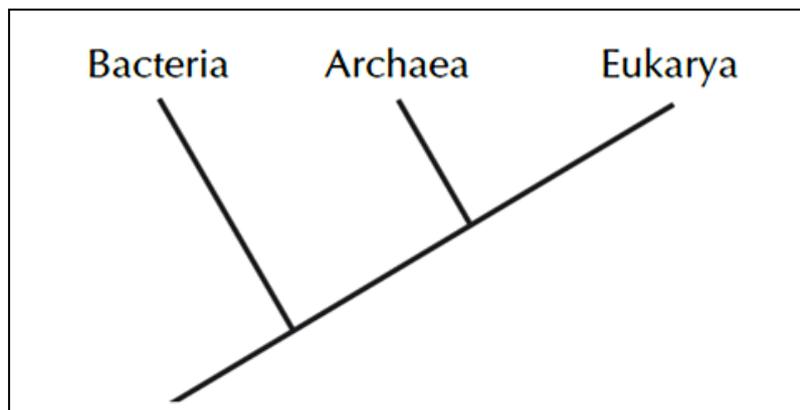
Figura 10: Representação dos ramos com linhagens e características evolutivas.



FONTE: Mortimer et al, 2020.

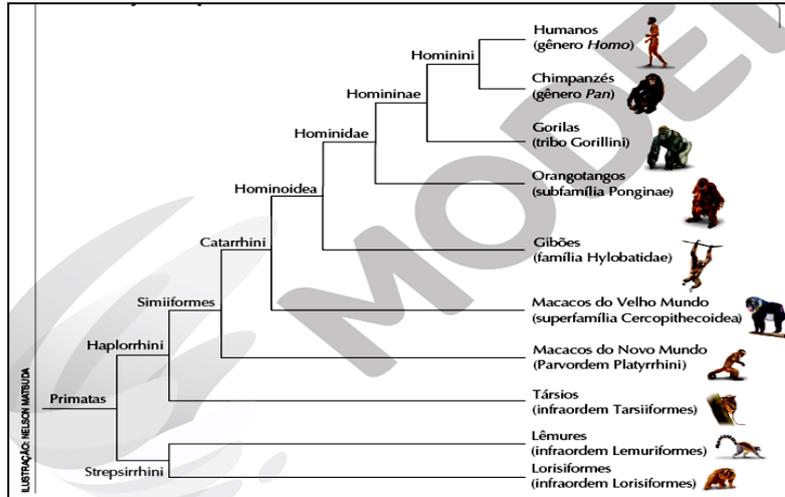
- **Coleção Ciências da Natureza:** há apenas duas representações cladística das relações de parentesco e evolução entre os grupos de bactérias (figura 11) e relações evolutivas do *Homo sapiens* (figura 12), mas não há nenhuma citação do que se trata da sistemática filogenética e cladística.

Figura 11: Representação cladística das relações evolutivas.



FONTE: Lopes e Rosso, 2020.

Figura 12: Relações evolutivas do *Homo sapiens*.

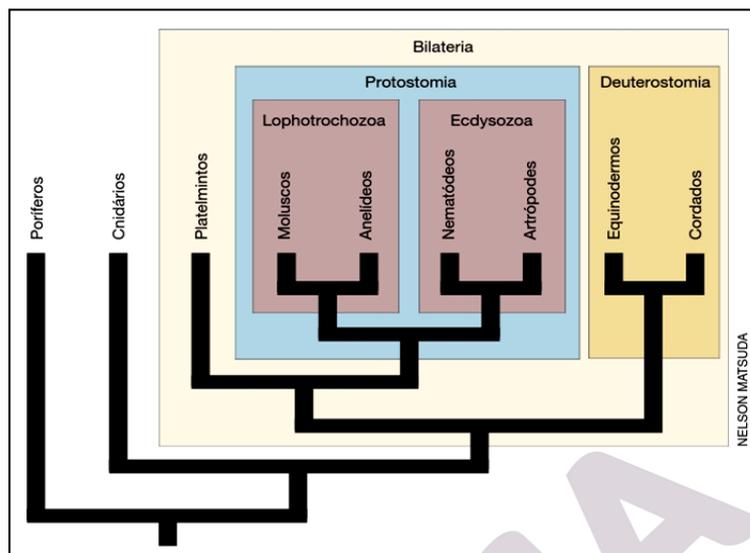


FONTE: Lopes e Rosso, 2020.

A representação esquemática mostra a classificação dos primatas sem antes explicar como é feita, o que representam os ramos e a utilidade dessa representação.

- **Coleção Conexões:** não apresenta a sistemática filogenética e cladística.
- **Coleção Moderna Plus:** é abordada de maneira breve com uma representação simples da filogenia, que mostra as relações evolutivas entre os principais filos animais (figura 13).

Figura 13: Relações evolutivas dos filos animais.



FONTE: Amabis et al, 2020.

A maioria das coleções do PNLD 2021 não representa as relações evolutivas filogenéticas e cladística para o entendimento da estrutura de classificação biológica, estas são classificadas com I. As Coleções Ser Protagonista, Multiversos e Matéria, Energia e Vida também apresentam, mas é de forma genérica e não explicativas, sendo classificadas com B (Quadro 7). Roma e Motokane (2007) já apontavam a desvalorização desse conteúdo no material didático.

Os autores Rodrigues, Justina e Meglhoratti (2011, p. 70), em seu estudo, afirmam que “Os seres vivos não se apresentam na natureza como estão nos livros didáticos, de forma linear, ou seja, somente como forma de ordenar os seres vivos, sem qualquer conotação evolutiva”. A ausência de elementos do discurso científico influencia na compreensão e não possibilita ao professor fazer relações com as vivências dos alunos.

6.3 – Presença da Taxonomia

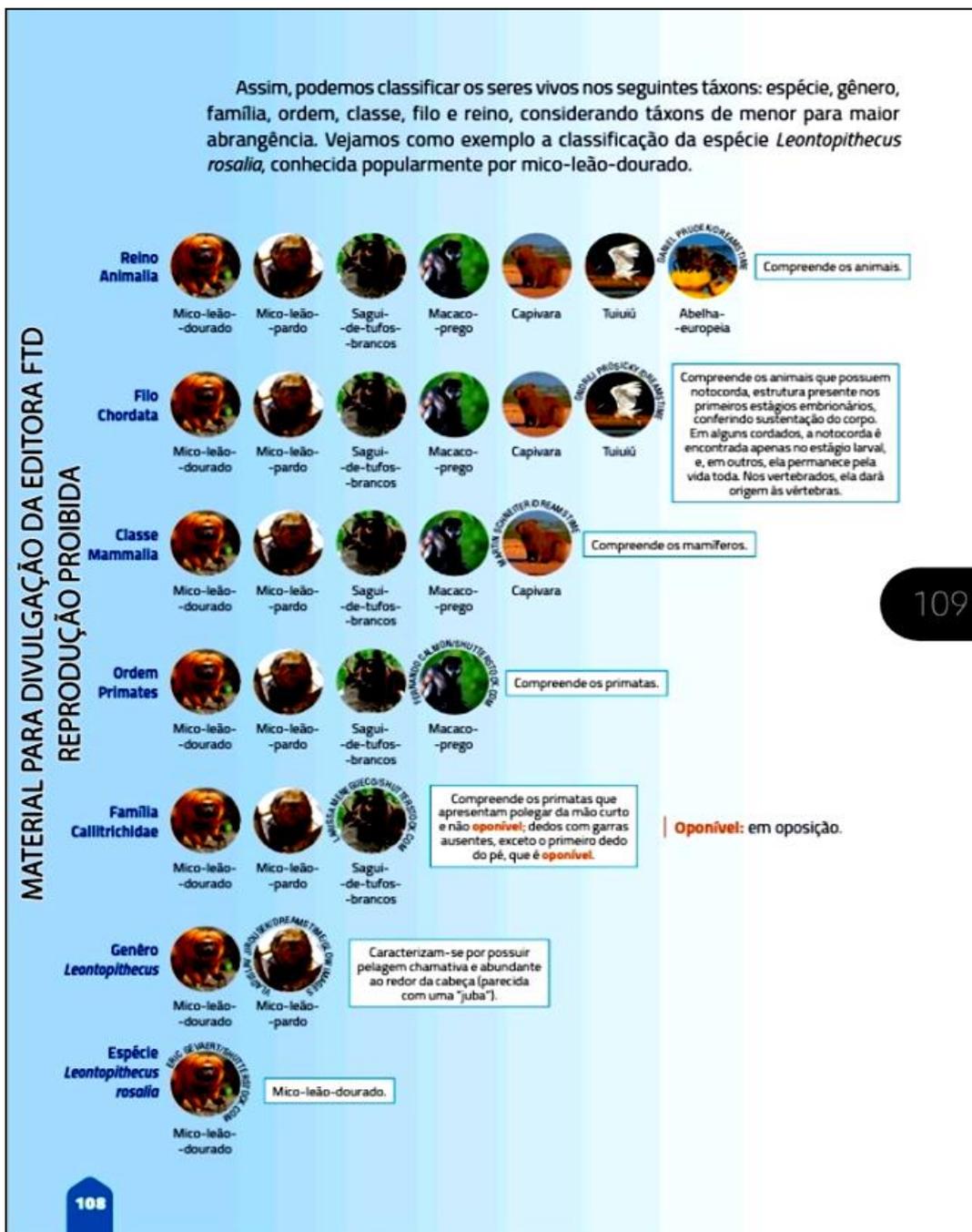
O livro didático é um material de divulgação científica, como tal, deve conter a base do conhecimento científico, apresentando como se construiu o conhecimento. “Aristóteles configura-se como aquele que foi responsável pela introdução da história natural do princípio de continuidade e ao conceito de *scala naturae* durante a Antiguidade grega” (LIPORINI; DINIZ, 2019, p. 11).

A ausência da abordagem histórica pode comprometer a sequência didática para o entendimento do conteúdo de classificação dos seres vivos, e com ele, a taxonomia. Segundo Liporini e Diniz (2019), a taxonomia é uma parte importante da biologia por organizar e nomear as espécies, ela ordena a biodiversidade de todo o planeta terra, ela é fruto de uma atividade humana necessária. Os autores ainda afirmam que “a ideia é apresentar aos alunos as categorias inicialmente encontradas por Lineu (Reino, Classe, Ordem, Gênero e Espécie), a inclusão dos demais táxons (Filo, Família) até a chegada de outros níveis como Domínio e Subespécie” (LIPORINI; DINIZ, 2019, p. 34). Assim, as coleções do PNLD 2021 apresentam a taxonomia da seguinte maneira:

- **Coleção Ser protagonista:** utiliza a nomenclatura taxonômica, mas não apresenta sua utilidade e nem em que consiste a taxonomia.

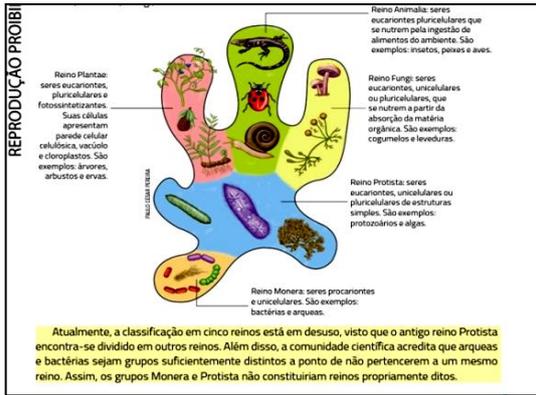
- Coleção Multiversos:** apresenta a história do sistema de classificação, com a utilização da nomenclatura binomial e o sistema de classificação que agrupa os seres vivos, que foram propostas por Lineu, os sete táxons (unidade taxonômica), com exemplificações de menor para maior abrangência e de seus domínios e nível hierárquico, conforme as figuras 14, 15 e 16, no entanto, não explica o sistema de nomenclatura binomial.

Figura 14: Representação do sistema de classificação.



FONTE: Godoy et al, 2020.

Figura 15: Representação dos reinos.



FONTE: Godoy et al, 2020.

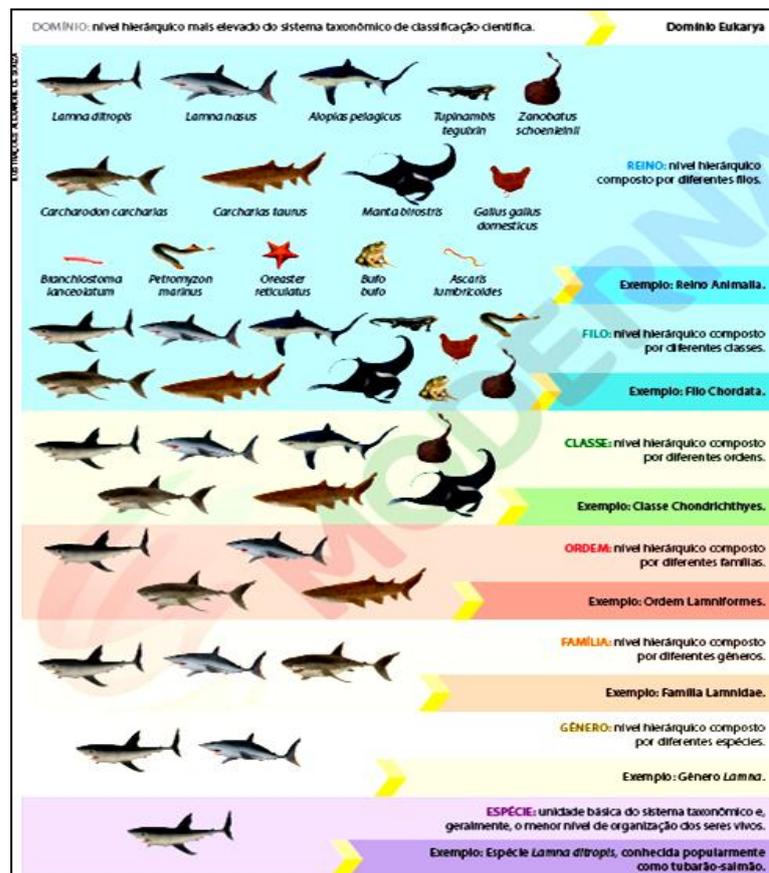
Figura 16: Esquemática dos reinos.



FONTE: Godoy et al, 2020.

- **Coleção Diálogo:** somente apresenta conceitos de espécies e faz uso da nomenclatura binomial, mas não apresenta os atributos característicos da taxonomia usados na nomenclatura nem representações esquemáticas da evolução das espécies, há apenas a representação dos táxons em nível hierárquico (figura 17).

Figura 17: Representações esquemáticas dos táxons.



FONTE: Santos et al, 2020.

- **Coleção Matéria, Energia e Vida:** não há abordagens taxonômicas e nenhuma referência a nomenclatura das espécies, a unidade se restringe as evidências evolucionistas.
- **Coleção Ciências Da Natureza:** apesar apresentar uma esquematização da classificação dos primatas (figura 12), faz uso da taxonomia, mas não explica o porquê e como se formam os nomes científicos taxonômicos.
- **Coleção Conexões:** não há abordagem taxonômica.
- **Coleção Moderna Plus:** não há abordagem taxonômica.

Somente na coleção Multiversos Lineu é citado como o naturalista criador do sistema de classificação biológica, tendo classificação A. A coleção Diálogo teve classificação B por apresentar conceitos de espécies e representar os táxons em nível hierárquico, no entanto, não apresenta as regras de classificação e nomenclatura (Quadro 7). Logo, a taxonomia não está presente em nenhuma das demais coleções do PNL 2021, tampouco as regras de classificação e nomenclatura.

6.4 – Coerência entre classificação e evolução.

É importante que os conteúdos de classificação dos seres vivos sigam uma sequência didática, podendo ir desde a história dos primeiros seres vivos identificados pela ciência até os seres vivos da atualidade, passando pelas descobertas dos naturalistas com a identificação das espécies.

Os conteúdos de classificação e evolução necessitam de coerência para facilitar o entendimento dos alunos, para assim, alcançar um dos critérios estabelecidos que seja “assegurar o tratamento em profundidade de temas relativos à origem e à evolução da vida e do universo [...]” (BRASIL, 2021, p.81), que perpassa pela classificação dos seres vivos, com conceitos de evolução e teorias evolutivas, as ideias científicas e religiosas da evolução, ligadas às ideias de classificação.

Os autores Ribeiro, Matos e Bertoni (2021) destacam a fragmentação dos conteúdos da sistemática filogenética em livros didáticos do PNLD 2015 e evidenciam a necessidade de constantes pesquisas no conteúdo da disciplina de biologia. Objetivando avaliar a coerência entre os conteúdos de classificação e evolução, essa categoria foi vista da seguinte forma:

- **Coleção Ser protagonista:** apresenta a teoria sintética da evolução com evidências e bases genéticas de diversidade da vida com definições dos processos de anagênese (história evolutiva de uma única espécie) e cladogênese (história evolutiva entre diferentes espécies).
- **Coleção Multiversos:** A unidade temática da coleção Multiverso trabalha primeiramente a classificação dos seres vivos para posteriormente abordar temas como a evolução da vida, a teoria sintética da evolução, a história da vida na terra e aspectos da evolução humana. O ideal seria primeiro abordar a história da vida na terra e seu surgimento, para posteriormente apresentar o sistema de classificação e as teorias evolucionistas.
- **Coleção Diálogo:** há ausência de alguns conteúdos como a pouca abordagem histórica e da sistemática cladística e filogenética compromete a conexão entre os conteúdos.
- **Coleção Matéria, Energia e Vida:** nesta coleção, não há abordagens taxonômicas e nenhuma referência à nomenclatura das espécies. A unidade se restringe às evidências evolucionistas.
- **Coleção Ciências Da Natureza:** o conteúdo está fragmentado em diferentes unidades temáticas e a ausência de algumas abordagens essenciais para a compreensão da classificação dos seres vivos pode comprometer o entendimento do aluno.
- **Coleção Conexões:** não apresenta a sistemática filogenética e cladística, assim como não aborda a taxonomia. Devido à ausência de abordagem desse

conteúdo, não houve Coerência entre classificação e evolução.

- **Coleção Moderna Plus:** esta categoria é considerada ausente, pois não apresenta as relações evolutivas das espécies atuais com seus ancestrais.

Apenas a coleção Ser protagonista obteve a classificação A, pois esta coleção apresenta uma teoria sintética da história evolutiva que se relaciona com a sistemática filogenética e cladística, além de apresentar as teorias evolutivas que contribuíram para este estudo. A coleção Multiversos teve a classificação B, pois há uma fragmentação excessiva que pode dificultar seu entendimento, além disso, não apresenta teorias evolucionistas que auxiliam na relação entre classificação e evolução.

O livro didático influencia na construção do pensamento evolutivo da diversidade biológica em nosso planeta. Dessa forma, é um importante instrumento no processo de aprendizagem do aluno para a compreensão das perspectivas evolutivas. Como averiguado nas análises das coleções do PNLD 2021, os livros ainda não atendem a uma qualidade necessária de coerência nos conteúdos da sistemática pela ausência de algumas abordagens evolutivas dos seres vivos. Cardoso-Silva e Oliveira (2013) afirmam que os livros didáticos abordam superficialmente tópicos importantes do estudo de biodiversidade e muitos deles colocados erroneamente.

É provável que a articulação nas disciplinas das ciências tenha contribuído ainda mais para a fragmentação do conteúdo de sistemática biológica, uma vez que o conteúdo está desmembrado de diferentes formas nas unidades temáticas das coleções, de maneira que façam ligação com as disciplinas de física e química, mas que pode estar prejudicando o conteúdo da própria disciplina biologia.

6.5 – Importância de conhecer e preservar a biodiversidade

É fundamental entendermos a importância da variedade e variabilidade dos organismos vivos e suas relações com o ecossistema no nosso planeta, como os serviços sistêmicos¹. Em uma pesquisa com livros didáticos do PNLD 2019, Cardoso-Silva e Oliveira (2013) apontam a ausência de textos interdisciplinares e

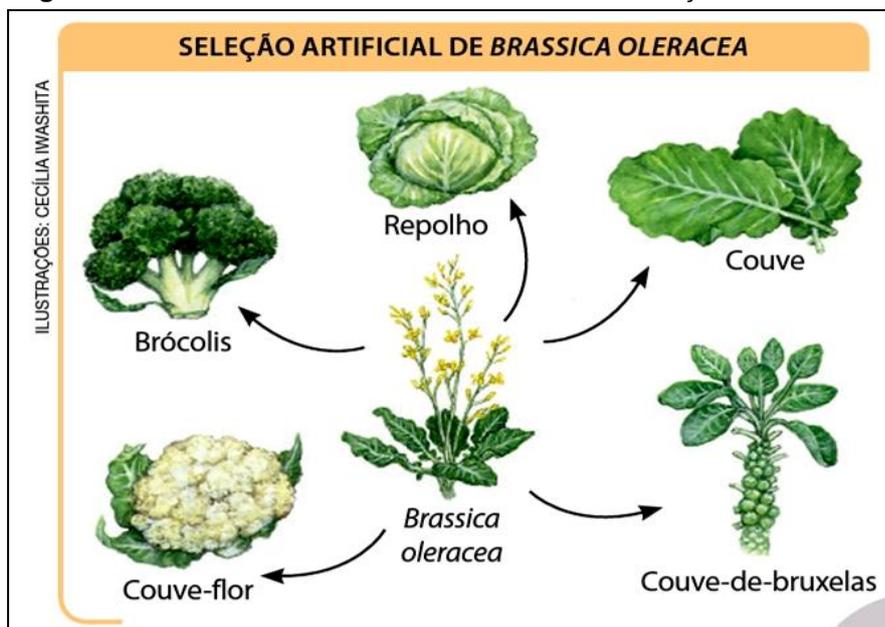
¹ Serviços oferecidos pela natureza obtidos pelo homem para a melhoria da qualidade de vida.

leituras complementares nos livros didáticos do ensino médio de 2019, sendo esses fundamentais para estimular o aluno no aprofundamento do tema em estudo.

Da mesma forma, é importante evidenciar nesses textos questões ambientais que contextualizem a conservação e a importância dos seres vivos no ambiente e para a sociedade. Assim, esta categoria apresenta-se nas coleções da seguinte forma:

- **Coleção Ser protagonista:** não há contextualização e/ou problematização com temas da atualidade que possa contribuir com a construção do conhecimento de serviços ecossistêmicos.
- **Coleção Multiversos:** Não há contextualização com temas da atualidade, do cotidiano das pessoas e nem aspectos da preservação da fauna, apenas aspectos evolutivos do conteúdo.
- **Coleção Diálogo:** não há essa abordagem ou contextualização nos capítulos desta coleção.
- **Coleção Matéria, Energia e Vida:** não há essa abordagem ou contextualização nos capítulos desta coleção.
- **Coleção Ciências Da Natureza:** não há essa abordagem ou contextualização nos capítulos desta coleção.
- **Coleção Conexões:** apresenta evidências da interferência humana na evolução através da prática de cruzamentos seletivos na chamada seleção artificial (figura 18), a qual é muito comum em boa parte dos alimentos consumidos diariamente, como tomate, banana, couve e milho.

Figura 18: Evidências da interferência humana na evolução.



FONTE: Thompson et al, 2020.

- **Coleção Moderna Plus:** não há essa abordagem ou contextualização nos capítulos desta coleção.

Todas as coleções do PNLD 2021 apresentam poucas imagens que fazem relação com a filogenia, representando as relações evolutivas. A ancestralidade é um fator importante para a compreensão da classificação das espécies (SANTANA; BARZANO, 2012). Para Liporini e Diniz (2019), as “regras de nomenclatura, categorias taxonômicas, árvores filogenéticas, conceito de espécie, critérios de classificação e caracterização geral dos cinco reinos dos seres vivos”, são indispensáveis para serem ensinados e aprendidos no ensino médio. No entanto, não foi isso que encontramos nos livros didáticos do PNLD 2021.

A biotecnologia, pandemias, estudos de agentes causais de doenças, questões de saúde e vacinação, que são temas atuais e de extrema importância no meio social, especialmente nos últimos anos com a evidência da pandemia da Covid-19, ficaram de fora das discussões no material didático deste PNLD do ensino médio.

Não foram encontrados textos complementares que apresentem essa discussão e estimule o aluno debater e pensar na realidade social e consciência ambiental. Apenas a coleção Diálogo obteve classificação A por apresentar

evidências da interferência humana na evolução através da prática de cruzamentos seletivos, algo muito comum na agricultura de alimentos que consumimos. O excesso de manipulação na produção de alimentos pode causar danos à saúde humana ao consumir esses alimentos, como a utilização de produtos químicos como os agrotóxicos, utilizados para inibir a proliferação de insetos ou outro organismo que possa prejudicar a agricultura.

Os autores Cardoso-Silva e Oliveira (2013, p. 173) afirmam que “as atividades investigativas estimulam a troca de ideias, partindo de uma discussão onde ocorre a valorização daquilo que os alunos já sabem”, ou seja, do conhecimento prévio. Adicionalmente, Bizzo (1996) destaca a importância de textos complementares no material didático, com a finalidade de estimular o pensamento crítico dos alunos a partir de sua realidade.

A partir da análise das cinco categorias, conclui-se que os livros didáticos do PNLD 2021 tratam os conteúdos da Sistemática dos seres vivos com abordagens e profundidades diferentes e de maneira simplificada, o que significa dizer que necessita de constantes pesquisas para a melhoria da qualidade desse material, assim como de maiores exigências dos documentos norteadores que orientam sua elaboração e de sua avaliação no processo de seleção.

7 – O LIVRO DIDÁTICO, CONTEÚDO E PROPOSIÇÕES SOBRE ANÁLISE DO DISCURSO

Para entendermos o discurso, é necessário entender como ele se forma, para isso, é essencial compreendermos o conceito de enunciado fundamentado por Foucault (2008), que o define como sendo uma unidade mínima do discurso que, como uma função enunciativa, envolve sujeitos e deve ser exercitada, pensada, discutida. O enunciado se dispersa na BNCC e em outros documentos curriculares em forma de um discurso que, no que lhe concerne, regularizam e disciplinam a educação.

Os diferentes enunciados presentes nesses documentos formam um conjunto de enunciados chamados por Authier-Revuz (1990) de “heterogeneidades enunciativas”, que podem ser definidas como sendo a relação entre os diferentes discursos que recorrem a outros enunciados como fonte de dados, mas, que também influenciam outros discursos. Os enunciados são compreendidos por receptores que podem concordar ou discordar do que está sendo dito. Por reunir diferentes enunciados, podemos dizer que a BNCC é um documento de heterogeneidade enunciativa. Consonante a isto, os livros didáticos, produto da transposição de diferentes conhecimentos, diferentes enunciados e orientados pela BNCC, também se tornam um documento de heterogeneidade enunciativa no qual, diferentes editoras apresentam diferentes conhecimentos de diferentes formas. Mas, o que faz com que algumas editoras explorem mais determinados conteúdos e outras menos? É visível essa diferença nos conteúdos de sistemática biológica nos livros do PNLD 2021.

Michel Foucault, em sua extensa obra, apresenta o discurso como sendo um conjunto disperso de enunciados que, orientado por regras, definem o que pode ser dito em uma ordem específica. Por meio de um discurso, podemos construir uma realidade e no que diz respeito ao discurso presente na BNCC, podemos dizer que este atravessa outros discursos que o antecederam e que nele há a predominância de enunciados presentes nos PCN's que, não evidenciava muitas propostas ou exigências para o ensino da biologia, o que nos leva a pensar que existe uma lógica conservacionista no sistema educacional brasileiro, apesar das inúmeras reformas ao longo do tempo, mesmo considerando o olhar dos professores da área como sujeitos do processo de ensino, no processo de construção desse documento.

Esta lógica conservacionista deixa a critério das editoras a abordagem do conteúdo de sistemática biológica, uma vez que não há exigências para este conteúdo. Apesar do *feedback* de professores de biologia na elaboração da BNCC como sujeitos do processo de ensino, o que prevaleceu foi um discurso já existente para a classificação dos seres vivos, advindo dos PCN's. Nestes termos, proposições inovadoras podem ter sofrido resistência, algo comum ao pensarmos que "as interdições que o atingem revelam logo, rapidamente, sua ligação com o desejo e o com poder" (FOUCAULT, 1996, p. 10).

Em nota, a ANPED (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação) apresenta alguns posicionamentos críticos à BNCC. Para a ANPED (2017), a BNCC apresenta falhas metodológicas na organização curricular dos conteúdos. O documento afirma que "A retirada do Ensino Médio do documento fragmentou o sentido da integração entre os diferentes níveis da Educação Básica, ao produzir centralização específica na Educação Infantil e Ensino Fundamental" (ANPED, 2017, p. 1).

Em hipótese, Foucault (2008) afirma que diferentes enunciados formam um conjunto quando se referem a um mesmo objeto, mesmo esboçado de diferentes maneiras em tempos diferentes. No que concerne ao conteúdo de classificação dos seres vivos presente nos livros didáticos do PNLD 2021, a falta de exigências na BNCC já era presente nos PCN's. A BNCC propõe uma reorganização que desfavorece conteúdos da zoologia para o ensino fundamental e não apresenta propostas para o ensino médio (BESSA et al, 2018).

A BNCC é o encontro de discursos, é um objeto discursivo que obedece a um conjunto de leis. O livro didático pode ser entendido como o produto do discurso, uma vez que é orientado pela BNCC. A organização curricular evidencia saberes e materializa uma relação de poder, ou resistência para algumas proposições. A BNCC considera seu discurso em rede, o importante é considerar as relações de poder, o poder de quem pode falar, do seu lugar de fala. Foucault (1996) diz que o poder é exercido e que traz resistência, é uma prática social presente em toda parte, é constituída historicamente e está em constante transformação.

O contexto histórico do sistema educacional brasileiro nos permite observar como que essa relação de poder se movimentou ao longo do tempo. A transição dos PCN's para a BNCC já apresenta várias mudanças em seu discurso, onde algumas abordagens de conteúdos permaneceram iguais, algumas se tornaram mais

evidentes na BNCC, e, outros mais ausentes. Como, por exemplo, a ausência de exigências para os conteúdos da zoologia. Outras abordagens permaneceram iguais às dos PCN's, como a ausência da abordagem filogenética e da taxonomia, como apontado nesta pesquisa e em algumas pesquisas de análise de livros do PNLD de anos anteriores, por exemplo, como para os autores Rodrigues, Justina e Meglhioratti (2011), que referem que os livros didáticos apresentam uma sistemática tradicional, cujo problema, poderia ser minimizado por meio de uma mudança no ensino que se estenderia desde os livros universitários até os da educação básica.

Segundo Foucault (1996), somos guiados por discursos impostos por instituições que, se organizam na ordem das leis, essa prática vem se mantendo, ao mesmo tempo em que segue provocando inquietações. O discurso presente na BNCC que orienta a elaboração do livro didático veio de um processo histórico que tem como base a Constituição Federal de 1988 e revigorado pela LDB em 1996, que previam uma formação básica comum a todos os estados e municípios, sem desconsiderar suas características regionais. No entanto, “[...] a produção desse discurso é ao mesmo tempo controlada, selecionada, organizada e redistribuída por certo número de procedimentos que têm por função configurar seus poderes e perigos [...]” (FOUCAULT, 1996, p. 7).

Se o discurso está na ordem das leis, a ausência de exigências para determinados conteúdos nos documentos norteadores implica em falhas na produção do material. Foucault (2008) diz que os diferentes discursos nos provocam inquietações que são necessárias, mas que nos deixa inseguros, e ainda afirma que os diferentes enunciados discursivos, são,

[...] na época de sua formulação, distribuídos, repartidos e caracterizados de modo inteiramente diferente: afinal, a "literatura" e a "política" são categorias recentes que só podem ser aplicadas à cultura medieval, ou mesmo à cultura clássica, por uma hipótese retrospectiva e por um jogo de analogias formais ou de semelhanças semânticas; mas nem a literatura, nem a política, nem tampouco a filosofia e as ciências articulavam o campo do discurso nos séculos XVII ou XVIII como o articularam no século XIX. De qualquer maneira, esses recortes - quer se trate dos que admitimos ou dos que são contemporâneos dos discursos estudados - são sempre, eles próprios, categorias reflexivas, princípios de classificação, regras normativas, tipos institucionalizados: são, por sua vez, fatos de discurso que merecem ser analisados ao lado dos outros, que com eles mantêm, certamente, relações complexas, mas que não constituem seus caracteres intrínsecos, autóctones e universalmente reconhecíveis (FOUCAULT, 2008, p. 25).

No século XXI, o campo do discurso continua sendo articulado pela filosofia, política e pela ciência, mas são discursos institucionalizados que, mesmo contemporâneos, estão presos a um conjunto de regras institucionalizadas que pregam uma lógica conservacionista de um sistema que, mesmo reformulado, mantém recortes de discursos antigos e que necessitam ser pensados e discutidos. Sendo assim, digamos que os discursos que “são ditos, permanecem ditos e estão ainda por dizer” (FOUCAULT, 1996, p. 22).

Os apontamentos sobre a ausência de alguns conteúdos no material didático são uma discussão antiga, mas, com os mesmos questionamentos em várias outras edições do PNLD. Certamente, pela complexa relação discursiva entre os documentos norteadores ou pelo fato do discurso presente nos documentos que orientam ser muito semelhante ao de anos anteriores. Foucault (2008, p. 28) afirma que “supõe-se, assim, que tudo que o discurso formula já se encontra articulado nesse meio-silêncio que lhe é prévio, que continua a correr obstinadamente sob ele, mas que ele recobre e faz calar”.

Foucault (2008) ainda aponta que a uma individualização de autores e o valor econômico atribuído ao material e sua delimitação impõe limites e compromete a qualidade do material. O mesmo autor em outra obra afirma que o sistema de ensino segue um padrão de comunicação chamado de ritualização da palavra na qual o sujeito que fala desempenha um papel fixo (FOUCAULT, 1996). Desse modo, digamos que o sistema de ensino segue os mesmos padrões de tempos atrás e isso é constituído por um grupo doutrinário do próprio sistema.

Os livros didáticos do PNLD são limitados ao máximo de 160 páginas por edição, implicando na redução de seu conteúdo para se enquadrar nas exigências do processo de seleção. Além disso, poucos autores apresentam formação voltada para a área da biologia, o que poderia, em tese, acarretar em uma dificuldade epistemológica aos novos conteúdos.

Em relação à formação dos autores, explicitamos isso no quadro 8 a seguir:

Quadro 8: Formação acadêmica e atuação dos autores das coleções analisadas do PNLD 2021.

COLEÇÃO	AUTOR	FORMAÇÃO
Ser Protagonista	Ana Fukui	Doutora em Linguística Aplicada; Mestra em Ciências – Ensino de Física; Professora.
	João Batista Aguilar	Bacharel e licenciado em Ciências Biológicas; Mestre em Ecologia e doutor em Ciências; Professor.
	Madson Molina	Graduado em Engenharia Elétrica. Licenciado em Ensino

		de Física; Licenciado em Pedagogia; Professor.
	Venerando Santiago de Oliveira	Bacharel e licenciado em Física; Professor.
Multiversos	Leandro Pereira de Godoy	Licenciado em Ciências Biológicas. Mestre em Microbiologia; Professor.
	Rosana Maria Dell Agnolo	Mestre em Ensino de Ciências; Pós-graduada em Química; Especializada em Ética, valores e cidadania; Bacharel em Ciências com habilitação em Química; Professora.
	Wolney Candido de Melo	Doutor em Educação; Mestre em Ciências; Mestre em Ciências; Licenciado em Pedagogia; Professor.
Diálogo	Kelly Cristina dos Santos	Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas; Mestre em Ciências Biológicas; Professora.
	Éverton Amigoni Chinellato	Licenciado em Física; Professor.
	Rafael Aguiar da Silva	Licenciado e Bacharel; Professor.
	Marissa Kimura	Bacharel em Química; Mestre em Bioenergia; Professor.
	Ana Carolina N. dos Santos Ferraro	Licenciada em Ciências Biológicas; Mestre em Patologia Experimental; Professor.
	André Luis Delvas Fróes	Bacharel em Física; Mestre em Física; Doutor em Ciências.
	Marcela Yaemi Ogo	Licenciada em Ciências Biológicas; Especialista em Biologia; Especialista em Análise e Educação Ambiental em Ciências da Terra; Professor.
	Vanessa S. Michelin	Licenciada e Bacharel; Especialista em Ensino de Ciências Biológicas; Mestre em Genética e Biologia Molecular; Professora.
	Matéria, Energia e Vida.	Eduardo Mortimer
Andréa Horta		Licenciada e bacharel em Química; Mestra e doutora em Educação – Metodologia de Ensino de Química; Professora.
Alfredo Mateus		Bacharel em Química; Mestre em Química; Doutor em Química; Professor.
Danusa Munford		Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas; Mestra em Biologia; Doutora em Educação; Professora.
Luiz Franco		Licenciado em Ciências Biológicas; Mestre e doutor em Educação; Professor.
Santer Matos		Licenciado em Ciências; Mestre em Ensino de Ciências e Matemática; Doutor em Educação; Professor.
Arjuna Panzera		Licenciado em Física; Mestre em Educação; Professora.
Esdras Garcia		Licenciado em Física; Mestre e doutor em Educação; Professor.
Marcos Pimenta		Bacharel em Física; Mestre em Física; Professor.
Ciências da Natureza	Sônia Lopes	Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas; Licenciada em Ciências; Mestre em Oceanografia Biológica; Doutora em Ciências; Professora aposentada.
	Sergio Rosso	Licenciado em Ciências; Licenciado em Ciências Biológicas; Mestre em Ciências Biológicas; Doutor em Ciências; Professor.
Conexões	Miguel Thompson	Doutor em Ciências; Mestre em Ciências; Bacharel em Ciências; Professor.
	Eloci Peres Rios	Doutora em Ciências; Mestra em Ciências; Bacharel em Ciências Biológicas; Professor.
	Walter Spinelli	Doutor em Educação; Mestre em Educação.
	Hugo Reis	Doutor em Ciências; Mestre em Ciências; Bacharel em Física; Professor.
	Blaidi Sant 'Anna	Licenciado em Física; Professor.

	Vera Lúcia Duarte de Novais	Mestre em Educação; Bacharela e licenciada em Química; Professora.
	Murilo Tissoni Antunes	Licenciado em Química; Professor.
Moderna Plus.	José Mariano Amabis	Licenciado em Ciências Biológicas; Doutor e Mestre em Ciências, na área de Biologia (Genética); Professor.
	Gilberto Rodrigues Martho	Licenciado em Ciências Biológicas; Professor.
	Nicolau Gilberto Ferraro	Licenciado em Física; Engenheiro Metalurgista; Diretor pedagógico.
	Paulo Cesar Martins Penteado	Licenciado em Física; Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática e Física; Professor.
	Carlos Magno A. Torres	Bacharel em Física; Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática e Física; Professor.
	Júlio Soares	Doutor em Ciências na área de Física do Estado Sólido; Cientista.
	Eduardo Leite Do Canto	Licenciado em Química; Doutor em Ciências; Professor.
	Laura Celloto Canto Leite	Bacharela em Ciências Biológicas; Licenciada em Ciências Biológicas; Professora.

FONTE: Elaborado pelo autor, 2022.

Segundo o quadro 8, apenas um pequeno grupo de autores possui mestrado ou doutorado na área da biologia, há coleções composta por autores que tem bacharelado na área da biologia, como nas coleções Diálogo, Ser Protagonista, Conexões e na Moderna Plus. Todas as coleções têm pelo menos um mestre ou doutor na área da biologia, mas nenhum autor apresenta formação na área da taxonomia, filogenia ou áreas da zoologia ou botânica. Com relação aos avaliadores, para a área de conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a equipe de avaliadores é composta de 67 doutores e 11 mestres, mas não é apresentada a formação específica de cada membro.

A formação específica de autores e avaliadores pode justificar a ausência de partes consideradas importantes para o ensino da classificação dos seres vivos e da biologia em geral no livro didático. Outro ponto observado é que a BNCC não promove a atualização dos conteúdos para o material didático, o que se tem são propostas para cada modalidade de ensino, a atualização do conteúdo fica a cargo das editoras e seus autores, pois os documentos oficiais não estimulam o ensino da sistemática para o ensino médio. Aparentemente, a falta de propostas para esses conteúdos motiva as editoras a manter a forma de conteúdo de edições anteriores, seguindo uma ordem de discurso literário, uma vez que os mesmos problemas permanecem.

A fragmentação dos conteúdos é uma característica frequente, assim como a ausência da taxonomia e filogenia, sobretudo, em termos mais atualizados. Já

vivemos um sistema de ensino fragmentado, no qual um dos objetivos da BNCC era solucionar essa fragmentação, um exemplo disso é a articulação entre as três disciplinas (Química, Física e Biologia), mas que em termos de conteúdo a fragmentação ainda é algo presente.

Edgar Morin (2005), autor da teoria da complexidade, explica que a fragmentação do conhecimento é um problema do sistema que dificulta a construção do saber e até mesmo o funcionamento do próprio sistema de ensino. Nesse sentido, se discute como os saberes da biologia estão sendo difundidos pelo material didático no Brasil. Os saberes científicos, em termos epistemológicos e circulantes na academia, não tomam o lugar dos saberes escolares por meio do material didático. Isso se justifica pela teoria da transposição didática apresentada por Chevallard, pois o saber aprendido não é igual ao saber ensinado. Bem como a acontecimentos discursivos históricos que envolvem a regularidade discursiva para a produção desses materiais. O acontecimento discursivo “[...] não é imaterial; é sempre no âmbito da materialidade que ele se efetiva [...]” (FOUCAULT, 1996, p. 57).

O processo de transposição didática transforma o conhecimento especializado em conhecimento escolar, adaptado para os leitores. O livro didático tem que conversar com seus leitores, ele foi escrito para o professor e para o aluno. Cada área do conhecimento tem a sua própria simbologia, ela faz uso de uma linguagem específica da área, essa linguagem tem que conseguir conversar com esses leitores. O livro didático não é o orientador principal do processo de ensino, mas é um importante instrumento auxiliar para o processo de construção do ensino e da aprendizagem. Por conseguinte, há uma concordância entre os autores sobre o conteúdo, uma vez que não tem uma base objetiva e específica que os oriente. Isso justifica o fato de os conteúdos serem apresentados de diferentes formas, não há um equilíbrio na forma de abordagem para conteúdos entre as editoras, o próprio edital do PNLD não especifica a formação dos autores do material didático, o papel do autor é significativo na produção desse material, pode ser que autores não tenham a formação específica na área que estão produzindo, tampouco como os avaliadores na área que estão avaliando, outrossim, é possível conjecturar que alguns autores tendem à privilegiar a sua formação original durante a confecção do material didático, inclusive, arrematando consultores próximos à sua formação.

Sobre isso, Foucault (1996) diz que, na ordem do discurso científico, os

autores nem sempre desempenham o mesmo papel, sendo assim, é possível deduzir que o discurso resultante no material didático se provém de um campo complexo de discursos de poderes do sistema de ensino e de saberes que circulam nos escritores/autores.

8 – CONSIDERAÇÕES

Entendemos haver um desnivelamento entre a BNCC, que não apresenta muitas propostas para o ensino de biologia e as editoras, que apresentam os conteúdos desproporcionalmente e de forma excessivamente fragmentada. Nesse sentido, o que prevalece é a vontade de verdade apresentada na BNCC, entendida como um conjunto enunciativo que, de certa forma, exclui certos conteúdos, desconsiderando sua eventual importância no ensino da biologia, por exemplo, o sistema de classificação dos seres vivos em termos mais atualizados.

Os livros didáticos não modificam sua forma de representação do conhecimento científico há cerca de três décadas, nestes termos, o que é apresentado já é o produto final de forma dogmática e imutável (NETO; FRACALANZA, 2003). Foucault (1996) destaca que existe um jogo de diferenças no qual paira aquilo que o autor escreve ou o que ele deixa de escrever. Nesse jogo de diferenças, os discursos têm níveis diferentes de diálogos discursivos. Assim, entendemos que os livros não são uma cópia fiel do conhecimento científico e isso se deve a algumas situações como o processo de transposição didática e ao discurso orientador para produção desse material.

Os livros didáticos apresentam diferentes diálogos discursivos, ou seja, diferentes níveis de discursos pedagógicos, o que nos leva a crer que os enunciados presentes no material didático não têm uma boa relação discursiva com o que propõe os documentos oficiais. Em se tratando das disciplinas pedagógicas, Foucault (1996, p. 36) define que “a disciplina é um princípio de controle da produção do discurso”. Para o autor, a disciplina é um jogo de regras, técnicas, definições e métodos, e não somente a soma de tudo o que se pode ser dito como verdadeiro. Disciplina é um jogo de movimento, nesse jogo, tem coisas que não estão na ordem disciplinar, daí a importância de discussões disciplinares, não no sentido de definir o certo do errado, mas para se entender a ordem do discurso apresentado pela política discursiva presente na BNCC e que regula e orienta a produção desse material. Em análise, observamos que o conteúdo de classificação dos seres vivos presente do material didático do PNLD 2021 não mudou, supostamente pelo fato de existir um regulamento na ordem do discurso que precisa ser obedecida.

As razões para a interdição de novas proposições nos livros didáticos,

atualizações de conteúdo ou para a manutenção do que neles circulam há décadas são múltiplas. Não é possível definir com exatidão a causa e o efeito da materialidade dos livros. Pensá-los de forma dicotômica com ideias de conteúdos “certos” e “errados” ou “verdadeiros” e “falsos” pode ser algo limitante. Assim, afirmamos que um deslocamento salutar e problematizador devem considerar para além dos limites da transposição didática e do discurso manifesto que se viabiliza das relações de poder o fato de que um ensino de ciências anacrônico não sobrevive. É possível questionar a importância de se ensinar determinado conteúdo, mas, não é possível defender o erro conceitual na educação científica.

A manutenção de determinadas “formas didáticas” para o ensino pode implicar em não entendimento conceitual, neste sentido, observar e questionar conteúdos específicos em materiais didáticos amplamente difundidos permanece como um primeiro passo para propor e aprimorar a comunicação científica e o seu ensino.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Dalton de. Souza. Fundamentos de Sistemática Filogenética. ribeirão preto: Holos editora, 2009.

ANPED. **Nota da ANPEd sobre a entrega da terceira versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ao Conselho Nacional de Educação (CNE)**. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://www.anped.org.br/biblioteca/item/nota-da-anped-sobre-entrega-da-terceira-versao-da-base-nacional-comum-curricular>. Acesso em: 7 out. 2022.

ARMSTRONG, Diane Lucia de Paula. **Fundamentos Filosóficos do Ensino de Ciências Naturais**. Curitiba: InterSaberes, v. 4. 2012.

AUTHIER-REVUZ, Jacqueline. Heterogeneidade (s) enunciativa (s). **Cad. Est. Ling.**, Campinas, v. 19, p. 25-42, Jul./Dez.1990.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BESSA, Eduardo; ALVES, Adejan; OLIVEIRA, Alan; NERY, Beatriz; SOUZA, Cássia; ALVES, Filipe; FERREIRA, Isabella; RUAS, Jeane; BARBOSA, Juresmar; TAVARES, Kênia; CRISTINA, Ketlin; GALENO, Luciene; DUARTE, Michele; SILVA, Patricia; NUNES, Sarana; SILVA, Vinícius Magalhães da; MOREIRA, Wellington da Silva; RESENDE, Paulo Victor. O ensino de Zoologia na nova Base Nacional Comum Curricular. **Sociedade Brasileira de Zoologia**. Curitiba, n. 124, p. 9-12. 2018.

BIZZO, Nélio. Graves erros de conceito em livros didáticos de ciência. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 121, p.26-35, 1996.

BRASIL. Lei no 9.394/1996. **LDB**: Lei de diretrizes e bases da educação nacional. – 2. ed. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2018a. 58 p.

_____. Ministério da Educação: FNDE. **Programas do livro**: Edital Consolidado PNLD 2021. 2021. Brasília: MEC. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/consultas/editais-programas-livro/item/13106-edital-pnld-2021>. Acesso em: 21 Fev. 2022.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Brasília: MEC. 2018b. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 07 Mar. 2022.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **O que os Brasileiros Pensam sobre a Biodiversidade**. 2006. Brasília: MMA. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/pesquisa-o-que-os-brasileiros-pensam-sobre-a-biodiversidade.html>. Acesso em: 15 Abr. 2022.

_____. Ministério da Educação. **Guia digital PNLD 2021**: Obras didáticas por áreas do conhecimento e específicas. Brasília: MEC. 2022a. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 03 Mar. 2022.

_____. Ministério da Educação. **PNLD**. Brasília: MEC. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/318-programas-e-acoes-1921564125/pnld-439702797/12391-pnld>. Acesso em: 21 Fev. 2022b.

_____. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação - Lei nº 13.005/2014**. Brasília: MEC. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/318-programas-e-acoes-1921564125/pnld-439702797/12391-pnld>. Acesso em: 20 abr. 2022c.

_____. Ministério da Educação. **Conheça a história da educação brasileira**. Brasília: MEC. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/pet/33771-institucional/83591-conheca-a-evolucao-da-educacao-brasileira>. Acesso em: 20 abr. 2022d.

_____. Presidência da República. **Constituição da república federativa do brasil de 1988**. 1988. Brasília: MEC. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 25 Abr. 2022.

_____. Presidência da República. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. 1996. Brasília: MEC. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 25 Abr. 2022.

_____. FNDE. **Programa Nacional do Livro e do Material Didático**. Brasília: MEC. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas-2/relatorio-de-gestao-1/relatorio-de-gestao-2021/resultados-da-gestao-1/programas-para-a-educacao-basica-1/programa-nacional-do-livro-e-do-material-didatico>. Acesso em: 18 Jun. 2022e.

CARDOSO-SILVA, Cláudio Benício; OLIVEIRA, Antonio Carlos de. Como os livros didáticos de biologia abordam as diferentes formas de estimar a biodiversidade? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n.1,p. 169-180. 2013.

CARNEIRO, Maria Helena da Silva; GASTAL, Maria Luiza. História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia. **Coência & Educação**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.

CHAVAN, Rajendra; PATANKAR, Pratibha. Perception of biological concepts among higher Secondary teachers: a study. **Amierj**. v. 7, ed. 13. p. 144 – 153. 2018.

CHEVALLARD, Y. **La transpodición didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. Tradução de Claudia Gilman. Buenos Aires: Aique Grupo Editor S. A., 1991.

CORDEIRO, R. S. ; MORINI, M. S. C. História da Filogenia: uma análise dos livros didáticos aprovados pelo PNLD / 2015. **Revista Científica UMC**. 2017. v. 2, n. 2, p. 1-15. Disponível em: <http://seer.umc.br/index.php/revistaumc/article/view/124>. Acesso em: 6 mar. 2022.

DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **PESQUISA SOCIAL**: Teoria,

método e criatividade. 26. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. 108 p.

DUDA, Hilarius Jago; ADPRIYADI. **Students' Misconception in Concept of Biology Cel.** Anatolian Journal of Education. v. 5, ed. 1, p. 47 – 52. 2020.

FIORESE, Jéssica Zauza; DELIZOICOV, Nadir Castilho. Livros Didáticos de Biologia e a História da Ciência. **Roteiro**, Joaçaba, v. 40, n. 1, p. 101-126, 2015.

FOUCAULT, Michel. **A arqueologia do saber/Michel Foucault; tradução de Luiz Felipe Baeta Neves.** 7. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008. 238 p.

FOUCAULT, Michel. **A ordem do discurso:** aula inaugural no *College de France*. 3. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1996. 79 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 56 p.

LIPORINI, Thalita Quatrocchio; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. O ensino de sistemática e taxonomia biológica no ensino médio da rede estadual no município de São Carlos – SP. **REnBio - Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio.** v. 12, n.1, p. 75-94, 2019.

LUZ, Rafael da Silva. **A abordagem evolutiva na classificação dos seres vivos e no estudo dos vertebrados em livros didáticos de biologia da educação básica.** Orientadora: Dr^a Joana Zanol Pinheiro da Silva. 2016. 175 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica para Professores de Biologia) - Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

MACHADO, Márcio Fraiberg. **Análise dos conceitos sobre a origem da vida nos livros didáticos do ensino médio, na disciplina de biologia, de escolas públicas gaúchas.** Orientador: João Bernardes da Rocha Filho. 2008. 129 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

MARQUES, Antonio Carlos; LAMAS, Carlos José Einicker. TAXONOMIA ZOOLOGICA NO BRASIL: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras. **SCIELO.** Volume 46, n. 13, p. 139-174, 2006.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência.** Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. Revista e modificada pelo autor. – 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 350p.

NETO, Jorge Megid; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência e Educação.** V. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

OSWALD, Caroline B.; DIAS, Cayo A. R.; GARBINO, Guilherme S. T.; OLIVEIRA, Jean C. P. de. **Princípios de Sistemática Zoológica.** Horizonte: PGZoo UFMG, 2020. 77 p.

RANGEL, Mary. Qualidade do livro didático: dos critérios da literatura acadêmica aos do programa nacional do livro didático. **Linhas Críticas.** Brasília, v. 11, n. 21, p. 187-

200. 2005.

RODRIGUES, Marciel Elio s; JUSTINA, Lourdes Aparecida Della; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. O conteúdo de sistemática e filogenética em livros didáticos do ensino médio. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. 2011. v. 13, n. 02, p. 65-84.

ROMA, Vanessa Navarro; MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Classificação biológica nos livros didáticos de biologia do ensino médio. **Anais do VI ENPEC**. 2007. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/vienpec/autores0.html. Acesso em: 6 mar. 2022.

RIBEIRO, Eliziane; MATOS, Eloiza A. S. A. de BERTONI, Danislei. Sistemática filogenética em livro didático de biologia aprovado pelo PNLD. **Ensino & Pesquisa**. União da Vitória. v.19, n.1, p. 39-64. 2021.

SANTANA, Scheilla Bastos ; BARZANO, Marco Antônio Leandro. Lineana ou filogenética: qual sistemática biológica é encontrada nos livros didáticos do ensino fundamental? **SBenBio – Associação Brasileira de Ensino de Biologia**. Goiânia, 2012. p. 1-11. Disponível em : https://www.sbenbio.org.br/publicacoes/anais/IV_Enebio/4260.pdf. Acesso em: 11 mar. 2022.

SEMILARSKI, Helin; LAIO, Ana. Exploring Biological Literacy: A Systematic Literature Review of Biological Literacy. **European Journal of Educational Research**. v. 10, ed. 3, p. 1181 – 1197. 2021.

SILVA, José Antônio Dias da; NERY, Aline Silva Dejosí. A classificação dos seres vivos nos livros didáticos de biologia do ensino médio: uma investigação à luz das novas contribuições da biologia molecular à taxonomia. **Cadernos de Educação Básica**. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33025/ceb.v5i2.2771>. Acesso em: 6 mar. 2022.

VIEIRA, Eduardo Paiva de Pontes. **Ser vivo, ser espécie, ser classificado**: epistemes, dispositivos e subjetivações no ensino de ciências e biologia. Orientador: Silvia Nogueira Chaves. 2013. 126 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.