



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**



WALLAYS DE OLIVEIRA BISPO

**O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS
TECNOLOGIAS: UMA ANÁLISE DOS INDICADORES DE
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E SUA RELAÇÃO COM AS
HABILIDADES DO NOVO ENSINO MÉDIO.**

**Maceió
2022**

WALLAYS DE OLIVEIRA BISPO

**O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS:
UMA ANÁLISE DOS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E
SUA RELAÇÃO COM NOVO ENSINO MÉDIO.**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Química e
Biotecnologia – IQB, da Universidade
Federal de Alagoas (UFAL), como parte dos
requisitos para obtenção de grau de
Licenciada em Química.**

**Orientadora: Profa. Dra. Mônica Araújo da
Silva**

**Maceió
2022**

Catlogação na fonte
Universidade Federal de
AlagoasBiblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

B6221 Bispo, Wallays de Oliveira.

O livro didático de ciências da natureza e suas tecnologias: uma análise dos indicadores de alfabetização científica e sua relação com as habilidades do novo ensino médio / Wallays de Oliveira Bispo. – 2022
51 f. : il. color.

Orientadora: Mônica Araújo da Silva.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Química:
Licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Química e
Biotecnologia. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 46-48.

Anexo: f. 49-51.

1. Análise do livro didático. 2. Indicadores de alfabetização científica. 3.
Novo ensino médio. 4. Base Nacional Comum Curricular. I. Título.

CDU: 54: 371.671

FOLHA DE APROVAÇÃO

WALLAYS DE OLIVEIRA BISPO

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Licenciada em Química, pelo Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, aprovado em 15 de dezembro de 2022.

Documento assinado digitalmente
 MONICA ARAUJO DA SILVA
Data: 10/01/2023 14:37:52-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profa. Dra. Mônica Araújo da Silva
(PROFQUI/UFAL) Orientadora

BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 THATIANE VERISSIMO DOS SANTOS MARTI
Data: 10/01/2023 16:28:36-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profa. Dra. Thatiane Veríssimo dos Santos Martins
IQB/UFAL

Documento assinado digitalmente
 ALEX BARROS DE LIMA
Data: 11/01/2023 09:21:59-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Msc. Alex Barros de Lima
SEDUC/PROFQUI/UFAL

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por estar sempre ao meu lado, me dando forças para continuar.

Agradeço a minha esposa, Ana Letícia Chagas por acreditar que sou capaz e a minha mãe, Josefa Saturnino de Oliveira Bispo que mesmo com pouco estudo sempre me incentivou e incentiva.

Agradeço a minha orientadora Professora Dra. Mônica Araújo da Silva por todos os ensinamentos e paciência. Por fim, agradeço a Universidade Federal de Alagoas e ao Instituto de Química e Biotecnologia pela acolhida e todo o aprendizado adquirido ao longo dos anos.

O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS: UMA ANÁLISE DOS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E SUA RELAÇÃO COM AS HABILIDADES DO NOVO ENSINO MÉDIO.

RESUMO

A utilização de livros didáticos em aulas de química é uma prática comum entre professores. No entanto, para utilizar esse artifício de ensino faz-se necessário considerar alguns indicadores de alfabetização científica, bem como se atualizar a cerca de todas as mudanças geradas no novo ensino médio através da base nacional comum curricular, evitando-se a utilização do livro como único recurso pedagógico e impedindo o uso de livros inadequados ao contexto escolar em que se atua. Entre os objetivos deste trabalho, figura-se identificar, analisar e relacionar as habilidades propostas pela base nacional comum curricular a serem adquiridas pelos alunos com o que solicita cada um dos indicadores de alfabetização científica. Para tanto, utilizaram-se os indicadores de alfabetização científica propostos por Pizarro (2014), na análise de 6 livros do primeiro ano do novo ensino médio de diferentes autores aprovados no PNL D 2021-2023. Para a análise dos livros foram considerados os sete indicadores de alfabetização científica, são eles: articular ideias, investigar, argumentar, ler em ciências, problematizar, criar e atuar. Consideraram-se os dados de identificação dos livros, se os livros despertam a articulação de ideias, o senso investigativo do aluno, questões que possibilitam a capacidade argumentativas, apresentação de características típicas do gênero científico, como tabelas e gráficos, problematizar sobre o uso e impacto da ciência no cotidiano do aluno, e a possibilidade do aluno criar e atuar, com base em soluções de problemas que envolva a ciência. Após a análise dos livros foi possível perceber que a coleção Multiverso não faz uso de habilidades que possibilitem relacioná-las a o indicador de alfabetização científica argumentar, além disso em ambas as coleções os indicadores problematizar, criar e atuar são os menos favorecidos na correlação com as habilidades estabelecidas pela base nacional comum curricular.

Palavras Chaves: Livro didático. Indicadores de Alfabetização Científica. Base Nacional Comum curricular. Habilidades.

THE NATURE SCIENCE TEXTBOOK AND ITS TECHNOLOGIES: An ANALYSIS OF THE INDICATORS OF SCIENTIFIC LITERACY AND ITS RELATION WITH THE SKILLS OF THE NEW HIGH SCHOOL.

ABSTRACT

The use of textbooks in chemistry classes is a common practice among teachers. However, to use this teaching device, it is necessary to consider some indicators of scientific literacy, as well as to update about all the changes generated in the new high school through the common national curriculum base, avoiding the use of the book as the only pedagogical resource and preventing the use of books inappropriate to the school context in which it operates. Among the objectives of this work, we figure to identify, analyze and relate the skills proposed by the common national curriculum base to be acquired by the students with what each of the indicators of scientific literacy requests. For this, we used the indicators of scientific literacy proposed by Pizarro (2014), in the analysis of 6 books of the first year of the new high school of different authors approved in the PNLD 2021-2023. For the analysis of the books, the seven indicators of scientific literacy were considered: articulating ideas, investigating, arguing, reading in science, problematizing, creating and acting. We considered the identification data of the books, whether the books awaken the articulation of ideas, the student's investigative sense, questions that enable argumentative capacity, presentation of typical characteristics of the scientific genre, such as tables and graphs, problematize about the use and impact of science on the student's daily life, and the possibility of the student to create and act, based on problem solutions involving science. After analyzing the books, it was possible to perceive that the Multiverse collection does not make use of skills that make it possible to relate them to the indicator of scientific literacy to argue, in addition in both collections, the indicators problematize, create and act are the least favored in the correlation with the skills established by the common national curriculum base.

Key Words: Textbook. Indicators of Scientific Literacy. Common National Curriculum Base. Skills.

LISTA DE SIGLAS

SIGLAS	LEGENDA
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
I1	Indicador de alfabetização científica 1 (Articular ideias.)
I2	Indicador de alfabetização científica 2 (Investigar.)
I3	Indicador de alfabetização científica 3 (Argumentar.)
I4	Indicador de alfabetização científica 4 (Ler em ciências.)
I5	Indicador de alfabetização científica 5 (Problematizar.)
I6	Indicador de alfabetização científica 6 (Criar.)
IQB	Instituto de Química e Biotecnologia
LD	Livro didático.
LD1	Livro didático 1 – Multiverso: Ciência, Sociedade e Ambiente. (FTD)
LD2	Livro didático 2 – Multiverso: Ciência, tecnologia e cidadania. (FTD)
LD3	Livro didático 3 – Multiverso: Movimentos e Equilíbrio na Natureza. (FTD)
LD4	Livro didático 4 - Multiverso: Eletricidade na Sociedade e na Vida. (FTD)
LD5	Livro didático 5 – Matéria, energia e vida: Materiais e energia: transformações e conservações. (SCIPIONE)
LD6	Livro didático 6 – Matéria, energia e vida: Materiais e som: Modelos e propriedades. (SCIPIONE)
MEC	Ministério da Educação
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático

TDIC

Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

UFAL

Universidade Federal de Alagoas

LISTA DE QUADRO

Quadro 1. As 10 competências gerais da BNCC.....	19
Quadro 2. Habilidades referentes a competência específica 1.....	21
Quadro 3. Habilidades referente a competência específica 2.....	22
Quadro 4. Habilidades referentes a competência específica 3.....	23
Quadro 5. Livros Didáticos analisados.....	28
Quadro 6. Questionamento abordado pelos indicadores.....	29
Quadro 7. Habilidades associadas aos indicadores de alfabetização científica.....	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estrutura de organização das competências na BNCC.....	19
Figura 2. Abertura de unidade coleção multiverso.....	37
Figura 3. Competências e habilidades a serem trabalhadas na referida unidade.....	38
Figura 4. Abertura do capítulo da coleção matéria, energia e vida	41
Figura 5. Multiverso -Ciência, sociedade e ambiente.....	48
Figura 6. Multiverso – Ciência, tecnologia e cidadania.....	48
Figura 7. Multiverso – Movimento e equilíbrio na natureza.....	49
Figura 8. Multiverso – Eletricidade na sociedade e na vida.....	49
Figura 9. Matéria, energia e vida - Materiais e energia: transformações e conservação.....	50
Figura 10: Matéria, energia e vida – Materiais, luz e som: Modelos e propriedades.....	50

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	15
2.1 OBJETIVO GERAL:	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	15
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
3.1 O novo ensino médio.	16
3.2 A Base Nacional curricular comum.	17
3.3 O plano nacional do livro didático (PNLD)	24
3.4 Alfabetização científica.	25
4. METODOLOGIA	27
4.1– Lócus da pesquisa.	27
4.2-Método de pesquisa.....	28
5. RESULTADOS E DISCURSSÕES.....	35
6. CONCLUSÃO.....	46
7. REFERÊNCIAS.....	48

1. INTRODUÇÃO

O ensino de química é um campo da educação que contribui muito para a construção do conhecimento, sendo propício o uso de materiais didáticos que provoca no aluno um amadurecimento a partir de pensamentos críticos.

Os livros didáticos costumam ser uns dos recursos mais utilizados pelos professores em sala de aula, sendo muitas vezes seu único suporte de ensino disponível no trabalho. (GUIMARÃES, et al., 2010). Por isso é importante que o professor faça uma escolha dos livros com adequação à realidade onde será utilizado, tendo em vista que eles terão grande influência na efetivação do ensino-aprendizagem do alunado.

Atualmente os principais programas que se referem à escolha dos livros didáticos são o PNLD, criado em 1985 e o PNLEM (Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio), implantado em 2004 (BRASIL/FNDE, 2012)

Nesse sentido, segundo Frison (2009), pode-se dizer que o LD acompanha o desenvolvimento do processo de escolarização do brasileiro, pois é um instrumento que ainda hoje é amplamente utilizado. (FRISON, 2009).

Uma maneira de avaliar o livro didático é através da alfabetização científica, que é compreendida como o processo pela qual a linguagem das ciências naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade. Carvalho (2013), afirma que um indivíduo alfabetizado cientificamente é capaz de compreender os fenômenos que acontecem ao seu redor, de saber relaciona-los com suas possíveis causas científicas, como também de avaliar possibilidades de intervenção e de tomar decisões alicerçadas nos valores de um contexto social.

Além disso há uma lista de critérios estabelecidos pelos programas do governo federal através do Ministério da Educação. Estes critérios são disponibilizados através de um guia de livro didático, que permitem aos professores selecionarem os livros de sua preferência para utilizarem durante o

período de vigência do PNLD (Programa Nacional do Livro Didático). (BRASIL/FNDE, 2012).

Há então um desafio, que consiste no planejamento de ambientes de aprendizagem que viabilizem a alfabetização científica. Portanto ter um livro que abarque esses indicadores é de suma importância para auxiliar o trabalho do professor. O professor tem, através dos indicadores, pistas sobre como aprimorar sua prática de modo que ela, efetivamente, alcance o aluno.

Além dos indicadores, atualmente faz-se necessário que os livros estejam munidos de elementos que propiciem os alunos a aquisição de habilidades. Habilidades essas propostas pela Base Nacional Comum Curricular, estabelecida através da implementação do novo ensino médio.

Neste pensamento, essa pesquisa analisou os indicadores de alfabetização científica e os relacionou com o que solicita cada uma das habilidades referentes às competências específicas de ciências da natureza, além disso foi analisado os questionamentos (exercícios) nos livros de ciências da natureza do 1º ano do novo ensino médio aprovados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que por sua vez foram utilizados na exemplificação do que significa cada indicador e sua(s) respectiva(s) habilidade(s).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

Conhecer e analisar os conteúdos e questionamentos contidos no livro didático de Ciências da Natureza e suas Tecnologias das turmas do primeiro ano do ensino médio aprovados no PNLD 2021 – 2023 e relaciona-los a alfabetização científica e seus indicadores, bem como as habilidades adotadas no novo ensino médio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Apresentar o conceito de alfabetização científica e sua relação com o novo ensino médio à luz da literatura;
- Investigar nos livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias conteúdos procedimentais e questionamentos relacionados `alfabetização científica.
- Trabalhar com os indicadores de alfabetização científica, e assim conseguir identificar nos livros a relação de cada questionamento (exercícios propostos) com os indicadores.
- Compreender e relacionar as habilidades trabalhadas em Ciências da Natureza com os indicadores de alfabetização científica.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O novo ensino médio.

A proposta de mudança no ensino médio brasileiro surgiu após a percepção de uma estagnação dos índices de desempenho dos estudantes, pois o ensino médio é a modalidade de ensino que tem as maiores taxas de abandono e reprovação. Por esses motivos foi considerada essencial à implementação de um novo modelo que torne o Ensino Médio mais atraente e aderente à realidade do século XXI.

Uma das mudanças na estrutura do ensino médio é a ampliação do tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais. O Novo Ensino Médio pretende atender às necessidades e às expectativas dos jovens, fortalecendo o protagonismo juvenil na medida em que possibilita aos estudantes escolher o seu itinerário formativo. (BRASIL, 2018a, p. 2).

O itinerário formativo é um conjunto de disciplinas, projetos, oficinas, núcleos de estudo, entre outras situações de trabalho, que os estudantes poderão escolher no ensino médio no qual desejam aprofundar seus conhecimentos. (BRASIL, 2018a, p. 2).

Ainda sobre os itinerários formativos, segundo a Lei 13.415/2017, o estudante poderá escolher em qual área do conhecimento poderá se aprofundar, dentro de cinco possibilidades: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Formação Técnica e Profissional. (SEDUC, 2020)

É importante destacar, que as redes têm autonomia para definir a escolha dos itinerários oferecidos, considerando suas particularidades e os anseios dos professores e estudantes (SEDUC, 2020)

Essas alterações têm como objetivo contribuir para maior interesse dos jovens em acessar a escola e, conseqüentemente, sua permanência e melhoria dos resultados da aprendizagem. (BRASIL, 2018a, p. 14).

3.2 A Base Nacional curricular comum.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo aplicado exclusivamente à educação escolar, reflexo de “uma exigência dos órgãos internacionais” (MARSIGLIA et al, 2017, p.108). Este documento reconhece que a “educação deve firmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (MEC, 2017, p. 6).

Espera-se também que a BNCC ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, e que fortaleça a colaboração entre as três esferas do governo (União, Estado e Município), sendo necessário que sistemas, redes e escolas garantam essa aprendizagem comum (BRASIL, 2016).

A base nacional curricular comum tem como função assegurar a todos estudantes da educação básica direitos de desenvolvimento de aprendizagens essenciais. Seu intuito é fazer com que sejam fixados conteúdos basilares para o ensino, de forma que venha a garantir a formação básica comum, aprenda-se a respeitar os valores culturais e artísticos, nacionais e regionais (SOUZA, 2018).

Segundo Santos e Pereira (2016), as diretrizes estabelecidas pela BNCC não são uma tentativa de padronização educativa, elas constituem apenas orientações gerais para cada etapa da educação básica, definindo as áreas de ensino.

Ao longo da Educação Básica, as aprendizagens definidas na BNCC devem assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, definidas como mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que contribuam para a transformação da sociedade (BRASIL, 2016).

A organização das competências na BNCC está estruturada da seguinte forma:

Figura 1: Estrutura de organização das competências na BNCC.



Fonte: adaptado pelo autor a partir do documento da BNCC. (2022)

Dessa forma, segue abaixo a descrição das competências gerais para todas as áreas do conhecimento, salientando que as competências específicas, bem como as habilidades a elas relacionadas são, especificamente, da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

As 10 competências estabelecidas pelo Ministério da Educação (MEC) estão dispostas na quadro abaixo:

Quadro 1: As 10 competências gerais da BNCC.

1) Conhecimento.	São importantes para que entendam e saibam explicar a realidade, para continuar aprendendo e contribuir com a sociedade.
2) Pensamento científico, crítico e criativo.	Leva o aluno a ter curiosidade intelectual e fazer uso da ciência de forma criativa e crítica. Assim, pode investigar causas, testar hipóteses, resolver problemas e criar soluções.
3) Repertório cultural.	Tem como finalidade que os alunos participem de práticas diferenciadas de projetos artísticos culturais, sem que haja discriminação.
4) Comunicação	Compreender a importância da diversidade de linguagens, para partilhar ideias, experiências, sentimentos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5) Cultura digital.	Levar o aluno a compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética.
6) Trabalho e projeto de vida.	Determina que as escolas instiguem os alunos a valorizar e se apropriar de conhecimentos e experiências que os tornem cidadãos capacitados para realizar ações que possam transformar a sociedade.
7) Argumentação	O ensino e a aprendizagem devem direcionar os alunos a saber argumentar com base em acontecimentos, dados e informações de confiança.
8) Autoconhecimento e autocuidado.	Conhecer a si mesmo, compreender-se na diversidade de indivíduo e se admirar é fundamental para que o estudante possa valorizar a sua saúde física e emocional.
9) Empatia e cooperação.	Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação são competências importantes para se fazer respeitar e promover o respeito ao outro e aos direitos humanos, com receptividade e edificação da diversidade, sem preconceito de qualquer natureza.
10) Responsabilidade e cidadania:	A atuação pessoal e em grupo, de forma autônoma, responsável, flexível e de maneira determinada, ajuda o aluno a aprender a tomar decisões com base em concepções éticas, igualitária, inclusivas, sustentáveis e humanitárias.

Fonte: BNCC – Ensino Médio. (2022)

Em articulação com as competências gerais da Educação Básica a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias deve garantir aos estudantes o desenvolvimento de competências específicas. São elas:

- 1) Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
- 2) 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.
- 3) Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

No documento oficial da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sobre as competências específicas encontramos:

“Espera-se que os estudantes possam se apropriar de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza como o aguçamento da curiosidade sobre o mundo, a construção e avaliação de hipóteses, a investigação de situações-problema, a experimentação com coleta e análise de dados mais aprimorados, como também se tornar mais autônomos no uso da linguagem científica e na comunicação desse conhecimento”. (BNCC, 2017)

Relacionadas a cada uma das competências específicas, são indicadas, habilidades a ser alcançadas nessa etapa. As mesmas são detalhadas abaixo:

Quadro 2: Habilidades referentes a competência específica 1.

(EM13CNT101)	“Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento [...]”
---------------------	--

(EM13CNT102)	“Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade [...]”
(EM13CNT103)	“Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação [...]”
(EM13CNT104)	“Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos [...]”
(EM13CNT105)	“Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos. [...]”
(EM13CNT106)	“Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica[...]”
(EM13CNT107)	“Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos [...]”

Fonte: BNCC – Ensino Médio. (2022)

É possível perceber que a competência específica 1 e suas habilidades giram em torno da avaliação de potencialidades, limites e riscos do uso de diferentes materiais e/ou tecnologias relacionadas a geração de energia e solicita a tomada de decisões de maneira responsável e consciente para os desafios cotidianos.

Quadro 3: Habilidades referente a competência específica 2.

(EM13CNT201)	Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida. [...]
---------------------	--

(EM13CNT202)	Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas. [...]
(EM13CNT203)	Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia. [...]
(EM13CNT204)	Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais. [...]
(EM13CNT205)	Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos. [...]
(EM13CNT206)	Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos. [...]
(EM13CNT207)	Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social. [...]
(EM13CNT208)	Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta. [...]
(EM13CNT209)	Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias. [...]

Fonte: BNCC – Ensino Médio. (2022)

Para a competência específica 2 e suas habilidades é possível perceber a mobilização a adquirir conhecimentos sobre a origem da vida e o incentivo a pensar e repensar sobre o alcance dos conhecimentos científicos.

Quadro 4: Habilidades referentes a competência específica 3.

(EM13CNT301)	“Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas [...] para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.”
(EM13CNT302)	“Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos [...] de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.”
(EM13CNT303)	“Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias. [...]”
(EM13CNT304)	“Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza [...] com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.”
(EM13CNT305)	“Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos. [...]”
(EM13CNT306)	“Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos. [...]”
(EM13CNT307)	“Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações. [...]”
(EM13CNT308)	“Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.”
(EM13CNT309)	“Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis. [...]”

(EM13CNT310)	“Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos [...] e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.”
---------------------	---

Fonte: BNCC – Ensino Médio. (2022)

Referente a competência específica 3 e suas habilidades nota-se o incentivo a discussões sobre as tecnologias relacionadas à geração de energia e ao uso de combustíveis, possibilitando aos estudantes analisar os diferentes modos de vida das populações humanas e a dependência desses fatores.

3.3 O plano nacional do livro didático (PNLD)

Segundo o decreto nº 7084/2010 o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), tem como objetivo avaliar e disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita. O PNLD abrange às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e também às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público. (MEC/PNLD, 2018)

Apenas a China tem um programa de distribuição de livros didáticos maior que o do Brasil no mundo. No entanto, no Brasil os livros enviados são escolhidos pelo professor, o que não acontece na China. (FNDE/HISTÓRICO, 2012)

No ano de 2017 várias mudanças ocorrem no cenário da educação pública brasileira. E um novo decreto de nº 9099/2017 revoga o decreto nº 7084/2010 e os objetivos do PNLD, segundo o Art. 2º, passam a ser:

- I - Aprimorar o processo de ensino e aprendizagem nas escolas públicas de educação básica, com a consequente melhoria da qualidade da educação;
- II - Garantir o padrão de qualidade do material de apoio à prática educativa utilizado nas escolas públicas de educação básica;
- III - Democratizar o acesso às fontes de informação e cultura;
- IV - Fomentar a leitura e o estímulo à atitude investigativa dos estudantes;
- V - Apoiar a atualização, a autonomia e o

desenvolvimento profissional do professor; VI - Apoiar a implementação da Base Nacional Comum Curricular. (BRASIL, 2017c).

Além das alterações anteriores o novo decreto altera a nomenclatura do PNLD para Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Outra mudança bastante significativa do novo programa foi a não mais participação das Universidades públicas na avaliação das obras selecionadas, ficando esta ação a cargo de profissionais indicados pelo próprio MEC que possuam licenciatura plena em alguma das disciplinas da educação básica atendidas pelo PNLD e mestrado na área pretendida. (BRASIL, 2019).

3.4 Alfabetização científica.

Alfabetização científica, formação científica ou até mesmo educação científica são expressões bastante presentes ao abordar o ensino de ciências (CHASSOT, 2003)

Ela é baseada na compreensão do conceito de alfabetização relacionados à capacidade de compreensão da ciência e da tecnologia. As ideias de Paulo Freire são umas das principais referências; de que “a alfabetização deve desenvolver em qualquer pessoa a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica. Além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo ao seu redor. (SASSERON,2011)

Para Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 9) a Alfabetização científica é “[...] compreendida como o processo pela qual a linguagem das ciências naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade”.

Para Pizzaro (2015) a alfabetização científica visa dar ao estudante condições de entender o processo pelo qual os conhecimentos científicos são formulados e validados. Para tal, é necessário desenvolver no aluno habilidades que podem ser adquiridas por leitura de textos, questionários, tabelas, relatório e etc. E essas habilidades costumam ser verificadas por alguns indicadores, são eles:

- **Articulação de ideias:** surge quando o aluno consegue estabelecer relações, entre o conhecimento teórico aprendido em sala de aula, a realidade vivida e o meio ambiente no qual está inserido.
- **Investigar:** Ocorre quando o aluno se envolve em atividades nas quais ele necessita apoiar-se em conhecimentos científicos para responder a questionamentos
- **Argumentar:** Está diretamente vinculado com a compreensão que o aluno tem e a defesa de seus argumentos apoiado em suas próprias ideias.
- **Ler em ciências:** trata-se de realizar leitura de gráficos, tabelas, fluxogramas ou até realização de experimentos.
- **Problematizar:** Surge quando o aluno se depara com um problema a ser resolvido a partir de conhecimentos científicos, em especial problemas que falem do uso e impacto da ciência em seu cotidiano, na sociedade e no meio ambiente.
- **Criar:** é explicitado quando o aluno participa de atividades que lhe oportuniza criar novas ideias ou até mesmo quando pede para o aluno criar algo para ser usado ou apresentado em sala.
- **Atuar:** Aparece quando o aluno se compreende como um agente de mudanças, sendo um multiplicador dos debates vivenciando em sala de aula para a esfera pública.

Sobre o objetivo dos indicadores Pizzaro (2015) diz:

Os indicadores nos oferecem a oportunidade de visualizar, com maior clareza, os avanços dos alunos nas atividades propostas pelo professor, importa destacar que estes indicadores também demonstram o aluno como sujeito de sua própria aprendizagem. O professor tem, através dos indicadores, pistas sobre como aprimorar sua prática de modo que ela, efetivamente, alcance o aluno. (PIZZARO, 2015, p. 2)

Apesar de ser abordada de maneira mais ampla nos anos iniciais é imprescindível que a alfabetização científica ocorra em qualquer idade ou nível de escolar.

4. METODOLOGIA

A pesquisa realizada apresenta um caráter qualitativo. Para Neves (1996) a pesquisa qualitativa compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados.

A fim de atender ao objetivo específico traçado, qual seja investigar nos livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias da 1ª série do ensino médio, conteúdos procedimentais relacionados à alfabetização científica, foi organizado o seguinte procedimento: **a)** leitura e organização do texto sobre, Novo ensino Médio, BNCC, PNL D e Alfabetização Científica; **b)** seleção dos livros didáticos usados no Ensino Médio; **c)** análise da relação entre as habilidades contidas nos livros e os indicadores relacionados à alfabetização científica. A escolha dos livros foi feita a partir dos autores e editoras já escolhidos pela escola de educação básica.

4.1– Lócus da pesquisa.

Foram escolhidos para análise livros do 1º ano do ensino médio, que abordassem conteúdos de química aprovados no PNL D 2021. As informações sobre os livros estão descritas na quadro abaixo:

Quadro 5 – Livros Didáticos analisados.

LIVRO DIDÁTICO - LD	EDITORA	ANO
LD1: Multiverso: Ciência, Sociedade e Ambiente.	FTD	2020
LD2: Multiverso: Ciência, tecnologia e cidadania.	FTD	2020
LD3: Multiverso: Movimentos e Equilíbrios na Natureza.	FTD	2020
LD4: Multiverso: Eletricidade na Sociedade e na Vida	FTD	2020

LD5: Matéria, energia e vida: Materiais e energia: transformações e conservação.	SCIPIONE	2020
LD6: Matéria, energia e vida: Materiais, luz e som: Modelos e propriedades.	SCIPIONE	2020

Fonte: Autor. (2022)

4.2-Método de pesquisa.

Para facilitar fazer a correlação entre os indicadores da alfabetização científica com as habilidades contidas nas competências específicas na BNCC, foram elaboradas questões a fim de verificar a existência ou não da correlação acima citada.

Abaixo estão descritos os indicadores e as questões relativas a cada um, salientando que os indicadores estão organizados com as seguintes legendas: I1 (indicador 1); I2 (indicador 2) e assim sucessivamente.

Quadro 6 –. Questionamento abordado pelos indicadores.

INDICADORES	QUESTIONAMENTO ABORDADO PELOS INDICADORES
Articular ideias – I1	Existe proposta metodológica que o aluno possa demonstrar relações entre o conhecimento teórico e seu cotidiano?
Investigar – I2	O livro apresenta desafios ou solicita explicações de fenômenos da natureza ou acontecimentos do dia a dia que necessitem buscar no conhecimento científico respostas para tais situações?
Argumentar – I3	Existe no livro elementos que favorecem momentos de debate e discursão na classe antes, durante e após a apresentação do tema?
Ler em ciências – I4	O livro possibilita que o aluno realize a leitura de tabelas, texto escrito, relatórios, gráficos e experimentação?

Problematizar- I5	O livro oportuniza ao aluno questionar sobre os impactos que a ciência tem sobre o seu cotidiano, na sociedade e sobre o meio ambiente?
Criar -I6	O livro sugere momentos que lhe oportunize apresentar práticas de conscientização ou outras práticas que o aluno possa expressar capacidade de adquirir novas ideias, argumentos, posturas e soluções para problemas que envolva ciências?
Atuar- I7	O livro apresenta situações onde o aluno se posiciona diante dos desafios do dia a dia e da sociedade, se compreendendo como um agente de mudança?

Fonte: Autor. (2022)

A primeira coleção analisada foi a **Multiverso Ciências da Natureza – Editora FTD** e a segunda coleção analisada foi a **Matéria, energia e vida: Uma abordagem interdisciplinar – Editora Scipione**.

4.2.1 A primeira coleção analisada:

- Multiverso Ciências da Natureza.
- Autores: Leandro Godoy, Rosana Maria Dell’ Agnolo e Wolney C. Melo.
- Editora – FTD – 1º edição – 2020

No site do PNLD encontramos as seguintes informações sobre a coleção multiverso:

“Multiversos Ciências da Natureza foi elaborada com a intenção de ajudar os professores no desenvolvimento das habilidades e competências da BNCC para o Novo Ensino Médio [...] . A coleção objetiva a formação integral do estudante, utilizando diferentes procedimentos metodológicos que incentivam seu protagonismo na construção do conhecimento e auxiliam no letramento científico. ” (FTD Educação,2021)

O site do PLND ainda ressalta que “não há uma ordem definida para a utilização dos volumes. Eles são independentes e podem ser trabalhados da maneira mais adequada para a sua escola.” (FTD Educação,2021)

4.3.2 - LD1: Multiverso: Ciência, Sociedade e Ambiente.

Este volume é dividido em quatro unidades, são elas:

- **Unidade 1:** Química, ambiente e saúde; Tema 1: Química ambiental; Tema 2: Fundamentos da química orgânica; Tema 3: Reações orgânicas; Tema 4: Bioquímica.
- **Unidade 2:** Fenômenos térmicos; Tema 1: Calor e temperatura; Tema 2: Dilatação térmica; Tema 3: Propagação do calor; Tema 4: Calorimetria.
- **Unidade 3:** Termodinâmica e termoquímica; Tema 1: Estudo dos gases; Tema 2: Termodinâmica; Tema 3: Máquinas térmicas; Tema 4: Termoquímicas.
- **Unidade 4:** Proteção a natureza e sustentabilidade; Tema 1: Biodiversidade; Tema 2: Impactos ambientais; Tema 3: Conservação, preservação e sustentabilidade.

Sobre o LD1 no site do PNLD encontra-se:

“Apresenta as características e as propriedades de diversos materiais, bem como fenômenos térmicos relacionados à sua produção e manipulação. Trata, também, dos impactos ambientais provocados por atividades humanas, visando estimular ações sustentáveis e de proteção à biodiversidade. ”

4.3.3 –LD2: Multiverso: Ciência, tecnologia e cidadania.

O LD2 foi o segundo livro analisado da coleção Multiverso Ciências da natureza e esse volume é dividido em quatro unidades, são elas:

- **Unidade 1:** Características da Ciências.; Tema 1: A construção dos conhecimentos científicos.; Tema 2: Investigações científicas.; Tema 3: O trabalho dos cientistas.

- **Unidade 2:** Genética e tecnologia.; Tema 1: Núcleo e divisão celulares.; Tema 2: Genética molecular.; Tema 3: Biotecnologia.; Tema 4: Vacinas e soros.
- **Unidade 3:** Química contemporânea.; Tema 1: Princípios de radioatividade.; Tema 2: Reações nucleares; Tema 3: Radioatividade e suas aplicações.;
- **Unidade 4:** Física contemporânea.; Tema 1: Ondulatória.; Tema 2: Radiações eletromagnéticas e suas aplicações. Tema 3: Tópicos de física moderna.

Sobre o LD2, no site do plano nacional do livro didático encontre-se:

“Aborda as aplicações dos conhecimentos científicos na sociedade, considerando aspectos sociais, ambientais, de saúde e éticos a seu respeito. Evidencia, também, a utilização de algumas tecnologias, como as aplicadas ao DNA e às radiações. ”

4.3.4 –LD3: Multiverso: Movimentos e Equilíbrios na Natureza.

O terceiro livro analisado da coleção Multiverso Ciências da natureza foi o LD3. Este volume é dividido em 4 unidades são elas:

- **Unidade 1:** Interações e movimentos.; Tema 1: Vetores.; Tema 2: Composição de movimentos.; Tema 3: Dinâmica Impulsiva.; Tema 4: Cinética química.
- **Unidade 2:** Força, energia, trabalho e potência.; Tema 1: Leis de Newton.; Tema 2: Equilíbrio de um corpo.; Tema 3: Energia, trabalho e potência.
- **Unidade 3:** Química quantitativa, equilíbrio químico, soluções e homeostase.; Tema 1: Mol e cálculo estequiométrico.; Tema 2: Soluções.; Tema 3: Equilíbrio químico.; Tema 4: Sistema urinário, nervoso e endócrino.; Tema 5: Homeostase.

- **Unidade 4:** Saúde em equilíbrio.; Tema 1: Saúde.; Tema 2: Sistema genital e puberdade.; Tema 3: Gestação, contracepção e prevenção de IST'S.; Tema 4: Sexo e sexualidade.

Sobre o LD3 encontre-se a seguinte informação:

“Trata do estudo de movimentos e condições de equilíbrios, considerando aspectos da Física, da Química e da Biologia.”

4.3.5 –LD4: Multiverso: Eletricidade na Sociedade e na Vida

O quarto livro analisado da coleção Multiverso Ciências da natureza foi LD4. Este volume é dividido em quatro unidades, são elas:

- **Unidade 1:** Fontes de energia.; Tema1: Fontes de energia não renováveis.; Tema 2: Fontes de energia renováveis. Tema 3: Matrizes energéticas e elétricas.; Tema 4: Geração e distribuição de energia elétrica.
- **Unidade 2:** Eletricidade.; Tema 1: Carga elétrica e eletrização.; Tema 2: Campo elétrico.; Tema 3: Princípios da eletrodinâmica.; Tema 4: Circuito elétrico.; Tema 5: Utilização de equipamentos e consumo de energia elétrica.
- **Unidade 3:** Eletroquímica e bioeletricidade.; Tema 1: Oxidação, redução e corrosão.; Tema 2: Pilhas.; Tema 3: Eletrólise.; Tema 4: Eletricidade no corpo humano.
- **Unidade 4:** Eletromagnetismo.; Tema 1: Campo magnético.; Tema 2: Força magnética.; Tema 3: Indução eletromagnética.

Sobre o LD4 encontre-se:

“Aborda as formas e fontes de energia renováveis e não renováveis, o consumo de energia elétrica e sua relação com o ambiente, transformações químicas associadas a fenômenos elétricos e como a eletricidade se manifesta no corpo humano.”

4.3.6- Segunda coleção analisada.

- Matéria, energia e vida: Uma abordagem interdisciplinar.
- Autores: Eduardo Mortimer, Andréa Horta, Alfredo Mateus, Danusa Munford, Luiz Franco, Santer Matos, Arjuna Panzera, Esdras Garcia e Marcos Pimenta.
- Editora – Scipione – 1ª edição – 2021

No site do PNLD encontramos as seguintes informações sobre a coleção Matéria, energia e vida:

“A obra é composta por seis volumes autocontidos, ou seja, o trabalho de cada volume é independente de qualquer sequência e pode ser adequado à realidade escolar e ao planejamento do professor. [...] cada volume está dividido em unidades e capítulos, nos quais são tratados temas fundamentais que propiciam o trabalho de habilidades e competências de maneira ativa, uma vez que o estudante é colocado em posição protagonista no processo de elaboração e aquisição do conhecimento. [..]. Os autores prezaram por manter a maior parte dos conteúdos abordados tradicionalmente no Ensino Médio, no entanto, eles são apresentados com enfoque abrangente, interdisciplinar e por meio de metodologias ativas.” (EDOCENTE,2021)

4.3.7 –LD5: Matéria, energia e vida: Materiais e energia: transformações e conservação.

Nessa etapa o LD 5 foi o primeiro livro avaliado, e este volume divide-se em três unidades:

- **Unidade 1:** “ Transformações dos materiais”; Capítulo 1 – Introdução às transformações químicas; Capítulo 2 – A massa muda? Conservação da matéria; Capítulo 3 – Evitando desperdício nas reações: Química Verde.
- **Unidade 2:** “Ligações químicas e interações moleculares”; Capítulo 4 – Ligações químicas e interações entre átomos; Capítulo 5 – Interações intermoleculares.

- **Unidade 3:** “Energia”; Capítulo 6 – Calor, temperatura e propriedades térmicas dos materiais; Capítulo 7 – Leis da Termodinâmica e máquinas térmicas; Capítulo 8 – Armazenando energia elétrica.

4.3.8 –LD6: Matéria, energia e vida: Materiais, luz e som: Modelos e propriedades.

O LD 6 foi o segundo livro analisado E este volume divide-se em três unidades:

- **Unidade 1:** “Constituição e propriedade da matéria.”; Capítulo 1 – A constituição dos materiais; Capítulo 2 – As propriedades dos materiais; Capítulo 3 – Modelos atômicos e propriedades dos materiais.
- **Unidade 2:** “Ondas e propriedades ondulatórias da matéria”; Capítulo 4 – As ondas e o som; Capítulo 5 – A luz e as ondas eletromagnéticas; Capítulo 6 – O surgimento da tabela periódica, o modelo atômico de Böhr e níveis de energia; Capítulo 7 – Modelo quântico para os átomos e a tabela periódica moderna.
- **Unidade 3:** “Radiação e aplicações”; Capítulo 8 – Radioatividade e partículas elementares; Capítulo 9 – Efeitos biológicos das radiações e suas aplicações.

5. RESULTADOS E DISCURSÕES.

As coleções foram analisadas de acordo com a presença dos 7 indicadores de alfabetização científica. Partindo do que se refere cada uma das habilidades listadas, foi feita a relação com o que se refere cada um dos indicadores de alfabetização científica.

A quadro abaixo sintetiza quais indicadores se relacionam com as habilidades encontradas nos livros analisados.

Quadro 7: Habilidades associadas aos indicadores da alfabetização científica.

Competência 1	
Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.	
(EM13CNT101)	Investigar/Articular ideias/Ler em Ciências
(EM13CNT102)	Investigar /Ler em Ciências
(EM13CNT103)	Investigar /Problematizar
(EM13CNT104)	Investigar/Problematizar/Ler em Ciências/Criar/Atuar
(EM13CNT105)	Articular ideias/ Investigar/ Criar/ Atuar
(EM13CNT106)	Investigar/Problematizar
(EM13CNT107)	Investigar /Articular

Competência 2	
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.	
(EM13CNT201)	Articular ideias/ Investigar/ Argumentar
(EM13CNT202)	Investigar
(EM13CNT203)	Investigar/Articular
(EM13CNT204)	Ler em Ciências
(EM13CNT205)	Articular/Investigar/Ler em Ciências
(EM13CNT206)	Articular/Investigar
(EM13CNT207)	Articular/Investigar/Criar/Atuar
(EM13CNT208)	Articular Ideias

(EM13CNT209)	Ler em Ciências/Investigar
--------------	----------------------------

Competência 3

Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprias das ciências da natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

(EM13CNT301)	Investigar/ Ler em ciências/ Problematizar/ Criar
(EM13CNT302)	Ler em Ciências/Criar
(EM13CNT303)	Ler em Ciências/Articular
(EM13CNT304)	Investigar/Articular
(EM13CNT305)	Articular Ideias / Argumentar
(EM13CNT306)	Investigar/Problematizar
(EM13CNT307)	Investigar/Problematizar/Articular/Criar
(EM13CNT308)	Problematizar/Articular/Investigar
(EM13CNT309)	Articulação de ideias/ Investigar/ Problematizar
(EM13CNT310)	Articulação de ideias/ Investigar/ Criar/ Atuar

5.1. Para a coleção Multiverso Ciências da natureza.

A análise da coleção Multiverso Ciências da natureza se deu a partir da observação de cada abertura de unidade de cada um dos livros. Na abertura de unidade é possível encontrar textos, imagens e questões que contextualizam e auxiliam na formação de um conhecimento prévio sobre os assuntos que serão trabalhados na unidade em questão.

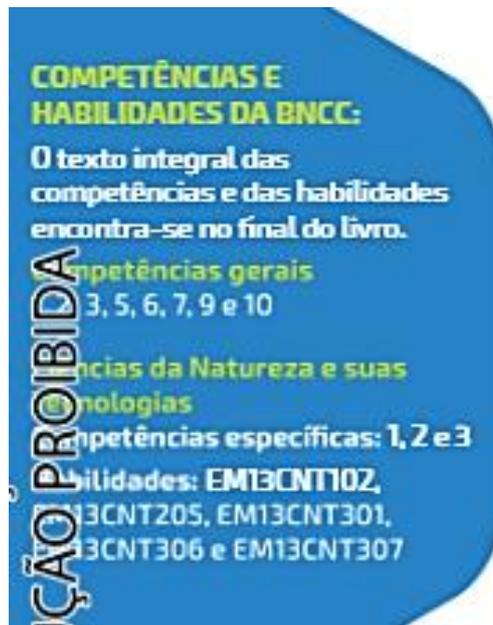
Figura 2: Abertura de unidade coleção Multiverso



Fonte: MULTIVERSO – Ciências da Natureza: Ciência, sociedade e ambiente, pg. 60-61 (2022)

Além disso, encontra-se listadas as competências gerais, competências específicas e as habilidades estabelecidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que serão trabalhadas na referida unidade.

Figura 3: Competências e habilidades a serem trabalhadas na referida unidade.



Fonte: MULTIVERSO – Ciências da Natureza: Ciência, sociedade e ambiente, pg. 60 -61. (2022)

Para o I1 (**Articular ideias**) é possível citar um exemplo encontrado no LD4 (Multiverso Ciências da natureza: *Eletricidade na Sociedade e na Vida.*) Na página 94, a abertura do conteúdo sobre **oxidação, redução e corrosão** traz a imagem de uma palha de aço enferrujada e o seguinte questionamento:

“A palha de aço acima foi retirada do pacote e deixada sobre uma mesa seca pelo período de uma semana. Elabore uma hipótese com base em seus conhecimentos para explicar a transformação observada na imagem.”

A referida questão, faz parte da unidade 3 e de acordo com essa abertura de unidade as habilidades presentes e possíveis de estabelecer relação com o referido indicador são: EM13CNT101, EM13CNT107, EM13CNT307, EM13CNT308.

Para o I2 (**Investigar**) é possível mencionar o exemplo do LD3 (Multiverso: *Movimento e equilíbrios na natureza*), página 104 que diz:

“Uma professora de Ciências realizou a seguinte atividade prática durante as aulas. Em um recipiente A com água, colocou uma folha de alface. Em um recipiente B com água e sal de cozinha, colocou outra folha de alface. [...]. Explique por que as folhas de alface murcharam ao serem mantidas em uma

solução de água e sal de cozinha. Relacione o resultado da atividade prática ao fato de restaurantes manterem saladas expostas sem tempero, permitindo que o cliente as tempere, permitindo que o cliente as tempere apenas no ato do consumo.”.

A questão mencionada pertence a unidade 3, e as habilidades presentes nesta abertura de unidade que se correlacionam com o I2 são: EM13CNT101, EM13CNT202, EM13CNT205, EM13CNT301.

Referente a este indicador I4 (**Ler em ciências**), tem-se no LD1 (*Multiverso: Ciência, sociedade e ambiente*) na página 76:

Oficina científica – Forno solar. Além do passo a passo para a realização dos experimentos existem alguns questionamentos referente ao mesmo. Esse experimento faz parte da unidade 2 e as habilidades presente nessa unidade que corroboram com o I4 são: (EM13CNT102), (EM13CNT205) e (EM13CNT301).

De maneira geral a coleção fornece poucos experimentos a serem realizados, mas apresentam bastante gráficos, tabelas e fluxogramas que também corroboram para a aplicação do I4

Pode-se citar como exemplo para o I5 (**Problematizar**) o livro 2 (*Multiverso: Ciência, tecnologia e cidadania*), que já na abertura da unidade 1, página 10 e 11 traz manchetes a respeito de diversas descobertas científicas e os seguintes questionamentos “*Para você, quais as principais características da Ciência? Como seria a sociedade sem a Ciência?* ”. As habilidades trabalhadas nessa unidade que corroboram com o I5 são: EM13CNT301 e EM13CNT306.

Pode-se dar como exemplo para o I6 (**Criar**) o questionamento encontrado no livro 1 (*Multiverso: Ciência, Sociedade e Ambiente.*), acerca das reações orgânicas na página 37 encontra-se a seguinte solicitação:

*“O teste do bafômetro é comumente realizado em motoristas, como maneira de fiscalizar, orientar e punir quem dirige alcoolizado, pratica proibida por lei. Os infratores são multados e presos. Faça uma pesquisa e **elabore uma apresentação digital** sobre os principais efeitos do álcool no corpo e os perigos de dirigir sobre seu efeito. Utilizem a apresentação elaborada para a montagem*

de um panfleto virtual que possa ser compartilhado nas redes sociais de maneira a conscientizar as pessoas sobre estes problemas. ”

O referido questionamento pertence a unidade I, as habilidades trabalhadas nesta unidade que estabelecem relação com o I6 são: EM13CNT104, EM13CNT207 e EM13CNT301. Vale ressaltar que esse mesmo questionamento também se encaixaria no indicador seguinte (Atuar), pois solicita também que o aluno se comprometa como agente de mudanças.

Para o I7 (**Atuar**) pode-se citar o exemplo do livro 1 (Multiverso: *Ciência, Sociedade e Ambiente.*) Na página 57 que diz:

*“Enquanto o plástico biodegradável não é uma realidade para os produtos plásticos que consumimos em nosso dia a dia, existem algumas atitudes que podemos adotar para contribuir com a redução da produção de resíduos plásticos. Forme um grupo com seus colegas e proponham atitudes e ações que vocês podem adotar na escola, de modo a reduzi-la. Confeccionem panfletos digitais a respeito do assunto e os compartilhem nas redes sociais da escola, **de modo a conscientizar a comunidade escolar.** ”*

Esse questionamento faz parte da unidade 1 do livro didático 1, a habilidade presente nesta unidade que corrobora com o I7 é a EM13CNT104.

De maneira geral, na análise da coleção Multiverso Ciências da Natureza não foi possível estabelecer relação entre as habilidades presentes nos livros e o indicador de alfabetização científica argumentar. Esse indicador tem relação com o favorecimento de momentos de debate e discursão entre os alunos e professor, antes, durante e após a apresentação do tema, tendo o aluno que defender seus argumentos apoiando-se em suas próprias ideias.

A presença de momentos que possibilitem esses debates/discussões em classe pode gerar mudanças, melhorias e/ou novas ideias e opiniões nos alunos em relação ao tema discutido. Já a ausência desses momentos, pode manter o aluno “engessado” em uma ideia ou opinião muitas vezes negativas em relação ao tema abordado.

Além disso é possível perceber que os indicadores 5 (problematizar), 6 (criar) e 7 (atuar) são os que menos aparecem tanto na correlação com as habilidades quanto em exemplos nos livros, de maneira geral são encontrados poucos questionamentos e/ou solicitações que englobem esses indicadores.

5.2. Para a coleção **Matéria, energia e vida** uma abordagem interdisciplinar.

A análise da coleção **Matéria, energia e vida** se deu a partir da observação de cada capítulo contido em unidades de cada um dos livros. No início de cada capítulo encontra-se um breve texto explicitando o que será trabalhado no mesmo e uma imagem que faz referência ao assunto com o objetivo de contextualizar e auxiliam na formação de um conhecimento prévio sobre os assuntos que virão.

Além disso, encontram-se listadas as competências gerais, competências específicas e as habilidades estabelecidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que serão trabalhadas no referido capítulo.

Figura 4: Abertura do capítulo da coleção **Matéria, energia e vida**.



Fonte: **MATÉRIA, ENERGIA E VIDA** – Materiais, luz e som: Modelos e propriedades, pg. 12. (2022)

Para o I1 (**Articular ideias**) é possível citar um exemplo encontrado no LD6 (*Materiais, luz e som: Modelos e propriedades*) Na página 25, é possível encontrar um *box* intitulado “Articulações de ideias”, nele encontra-se alguns

questionamentos que sempre remetem a fatos ou coisas cotidianas, por exemplo:

“Algumas rochas apresentam fendas ou porosidades que permitem a infiltração de água. Nos países de clima frio, observa-se que essas rochas, no inverno, fragmentam-se em várias partes. Utilizando seus conhecimentos sobre o modelo de partículas, explique por que isso acontece.” E “ Suponha que você acidentalmente grudou goma de mascar no cabelo. Como você poderia retirar a goma sem cortar o cabelo? Explique. ”

O referido *box* faz parte da unidade 1, capítulo 1 e a habilidade trabalhada nesse capítulo favorável a estabelecer relação com o I1 é a EM13CNT307. Vale ressaltar que em todos os livros da coleção encontra-se vários *boxes* específicos para a articulações de ideias.

Para o I2 (**Investigar**), pode-se citar o LD5 (*Matéria, energia e vida: Transformações e conservação.*), página 118/119 que traz um *box* denominado **Investigação – Relação entre pressão, volume e temperatura de um gás.**

No referido *box* encontrasse instruções, solicitações de alguns materiais e alguns questionamentos para serem respondidos após a realização das instruções, por exemplo:

“Com base na investigação com a seringa, pode-se concluir que a pressão e o volume são grandezas diretamente proporcionais ou inversamente proporcionais
Considerando a investigação com o balão, pode-se concluir que a temperatura e o volume são grandezas diretamente proporcionais ou inversamente proporcionais.
Sobre o funcionamento da panela de pressão, pode-se concluir que a temperatura e a pressão são grandezas diretamente ou inversamente proporcionais. ”

Ainda sobre o I2, é possível encontrar em todos os livros da coleção *boxes* de “Investigação”, entretanto a grande maioria trata-se da realização de

experimentos, o que na percepção dos indicadores de alfabetização científica tratasse da possibilidade de aplicar o indicador 4, ler em ciências.

O referido box faz parte da unidade 3, capítulo 7 e as habilidades a serem adquiridas neste capítulo que corroboram com o I2 são: (EM13CNT102), (EM13CNT301) e (EM13CNT307).

Para o I3 (**Argumentar**) encontra-se no LD5 (*Matéria, energia e vida: Origens: Transformações e conservação.*) na página 30 encontra-se alguns questionamentos de *Reflexão* sobre o ciclo de vida das embalagens que solicita:

“[...] Nesta atividade cada grupo vai pesquisar informações relacionadas ao ciclo de vida de embalagens para entender como são produzidas e para onde vão quando descartadas. [...] Comentem aspectos sociais, econômicos e ambientais relacionados ao ciclo de vida da embalagem que vocês escolheram. Procurem obter dados sobre os tipos de trabalho envolvidos e os impactos ambientais para a comunidade que vive no entorno da fábrica que a produziu. Elaborem reflexões sobre o consumo consciente da embalagem que escolheram. Discutam o que vocês poderiam fazer para diminuir o consumo desse tipo de embalagem. O que seu grupo aprendeu com este trabalho? A que conclusões vocês chegaram?”

O referido projeto encontrasse na unidade 1, capítulo 3, das habilidades a serem trabalhadas no capítulo 3, é possível estabelecer relação direta com o indicador argumentar a habilidade EM13CNT305.

Para o I4, (**Ler em ciências**) tem-se o exemplo do LD6 (*Materiais, luz e som: Modelos e propriedades*), na página 97 encontra-se o experimento de realização do teste de chama. O livro traz em detalhes o roteiro experimental com materiais, modo de preparo e também questionamentos relacionados aos resultados esperados em relação ao experimento.

O experimento em questão pertence a unidade 2, capítulo 6. A habilidade trabalhada neste capítulo que corroboram com o I4 é a (EM13CNT301).

Vale ressaltar que todos os livros da coleção possuem muitas propostas experimentais, além de solicitar interpretação de gráficos e tabelas.

Para o I5 (**Problematizar**) no LD5 (*Matéria, energia e vida: Transformação e conservação*) encontra-se na página 78 um denominado

Projeto, que tem como objetivo propor atividades integradoras que envolvem trabalhos em grupo, pesquisas, debates e atividades de divulgação científica, no boxe em questão tem-se:

“Uso dos materiais, suas propriedades e modelos de ligação químicas.

Neste projeto, você e o grupo vão pesquisar determinado material com o objetivo de entender suas propriedades e explica-las, com base nos modelos de ligação química. [...]. Vocês deverão também se informar sobre os processos de obtenção do material estudado [...] assim como as implicações sociais e ambientais de sua produção e uso. Quais são os principais impactos ambientais e sociais decorrentes do uso desse material? Como o uso do material estudado pode contribuir ou não, para o desenvolvimento sustentável? ”

O projeto citado, pertencem a unidade 2, capítulo 4. Das habilidades a serem trabalhadas no referido capítulo a (EM13CNT301) e (EM13CNT307), corrobora com o I5.

Para o I6 (**Criar**) tem-se no LD6 (*Matéria, luz e som: Modelos e propriedades*), na página 114, encontra-se um projeto acerca dos efeitos quânticos no cotidiano e a seguinte solicitação:

“[...] Agora você e o grupo vão elaborar um texto de divulgação para públicos variados, o texto deverá explicar, por exemplo, o funcionamento de um dispositivo ou equipamento cujo princípio é baseado em efeitos quânticos, como o chip de computador, o laser [...] Ao final, produzam uma revista de divulgação com os textos elaborados pela turma. ”

A referida solicitação encontra-se na unidade 2, capítulo 7 e a habilidade a ser trabalhada neste capítulo que se correlacionam com o I6 é a (EM13CNT302).

Para o I7 (**Atuar**) no LD5 (*Matéria e energia: transformações e conservação*) encontra-se na página 157: *Projeto – Conhecendo as Baterias: Dos componentes ao destino final*. E é solicitado ao aluno que:

“ Apresente ao professor um planejamento do trabalho do grupo que envolva: consulta a livros, revistas, internet [...] Após o debate e a aprovação do planejamento pelo professor, desenvolvam o trabalho escrito [...] Planejem e preparem, uma apresentação para a turma sobre o trabalho realizado pelo grupo e se possível, preparem uma palestra para a comunidade escolar afim de incentivar a conscientização. ”

A referida solicitação pertence a unidade 2, capítulo 8. As habilidades a serem desenvolvidas neste capítulo que corroboram diretamente com o I7 é a (EM13CNT105).

De modo geral, na análise dos 2 livros da coleção Matéria, energia e vida, 15 das 26 habilidades para ciências da natureza e suas tecnologias propostas pela BNCC estão presentes, de forma que possam ser vinculadas a todos os indicadores de alfabetização científica. Vale ressaltar que uma habilidade pode estar associada a vários indicadores, e o mesmo indicador pode estar associado a várias habilidades.

Assim como na coleção anterior, os indicadores **problematizar**, **criar** e **atuar** são os mais escassos, tanto em quesitos no livro quanto na possibilidade de correlação com as habilidades.

6. CONCLUSÃO.

A proposta desse trabalho mostra que é de fundamental importância que se faça uma análise crítica acerca do livro didático que será utilizado para auxílio do professor. É importante analisar qual livro melhor se adequa a finalidade educacional desejada, ao seu ambiente escolar, e os indicadores de alfabetização científica são uma excelente maneira de ser feita essa análise de maneira mais crítica, específica e didática.

Além de observar o livro de maneira isolada, é necessário que o professor tenha o discernimento de perceber se o livro consegue unir o conhecimento adquirido em sala de aula ao cotidiano do aluno, se aguça a aquisição de habilidades de argumentação, comunicação, responsabilidade e cidadania, visto que a educação deve estar voltada a transformar o aluno em um agente participativo, social, científico, crítico e criativo, como solicita as competências gerais e habilidades estabelecidas na base nacional comum curricular.

Na análise dos 4 livros da coleção MULTIVERSO, foi possível perceber que quatro habilidades não são abordadas nos livros, são elas: EM13CNT105, EM13CNT201, EM13CNT208 e EM13CNT305. (Vale ressaltar que a coleção completa possui 6 livros, e é esperado que as referidas habilidades estejam presentes nos demais). Por sua vez essas habilidades fazem correlação com indicadores como articular ideias, investigar, criar, atuar e especialmente argumentar, que está relacionado com momentos de debates e discussões em sala acerca do tema em questão. A ausência desses momentos pode acarretar em um aluno com preconceitos estabelecidos e pouco aberto a ouvir e mudar de opinião. No mais os livros da referida coleção são bem organizados e ilustrados, com uma vasta quantidade de exercícios e *boxes* complementares que incentivam o aluno na busca de mais informações. Ao que se refere a indicadores de alfabetização científica, problematizar, criar e atuar, não os menos trabalhados nos livros, bem como os que menos se relacionam com as habilidades da BNCC.

Na coleção MATÉRIA, ENERGIA E VIDA (2 livros), foi possível encontrar 15 habilidades das 26 estabelecidas pela BNCC, entretanto nos 4 livros restante

estão presente todas as outras. Foi possível estabelecer relação entre as habilidades e os 7 indicadores de alfabetização científica, além disso existe uma vasta presença de elementos que corroboram com os indicadores, desde *boxes* que levam o nome do próprio indicador, como a articulação de ideias e investigação, como outras sessões que corroboram com os demais indicadores como *saber +*, *reflexão*, *projetos*, *um pouco de história* que trazem bastante possibilidades de ampliar os estudos. Assim como a coleção anterior, os indicadores problematizar, criar e atuar são os menos trabalhados nos livros em questão, porém na referida coleção aparecem mais do que na coleção tratada anteriormente.

De modo geral, ambas as coleções abarcam bem todas as solicitações e requisitos estabelecidos pela base nacional comum curricular bem como os indicadores de alfabetização científica, sendo dos livros analisados a coleção *Matéria, energia e vida* a mais completa e, portanto, a que seria escolhida para trabalhar em sala de aula.

7. REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf .
- BRASIL, Ministério da Educação, (2018). Novo ensino médio – perguntas e respostas. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/publicacoes-para-professores/30000-uncategorised/40361-novo-ensino-medio-duvidas>
- Carvalho, A. M. P. de. (2013). Habilidades de Professores Para Promover a Enculturação Científica. *Revista Contexto & Amp; Educação*. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1084>
- CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?lang=pt&format=pdf>
- FNDE, Histórico. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/component/k2/item/518-hist%C3%B3rico>
- FRISON, Marli Dallagnol et al. LIVRO DIDÁTICO COMO INSTRUMENTO DE APOIO PARA CONSTRUÇÃO DE PROPOSTAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS 46 NATURAIS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009, Florianópolis. Anais [...] Florianópolis, 2009. p. 1-13.
- GUIMARÃES, M. A formação de educadores ambientais. 8.ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. (Coleção Papirus Educação).
- HELDER, R. R. Como fazer análise documental. Porto, Universidade de Algarve, 2006. Disponível em: <https://xdocs.com.br/doc/como-fazer-analise-documental-96nwxm0411o1>
- LORENZETTI, LEONIR; Delizoicov, Demétrio- ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO CONTEXTO DAS SÉRIES INICIAIS. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 3, num. 1, junho, 2001, pp. 1-17. Disponível em:

- <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?lang=pt&format=pdf>
- MARSIGLIA, Ana Carolina Galvão; et al. A Base Nacional Comum Curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil. *Geminal: Marxismo e Educação em Debate*, v. 9, n. 1. Salvador, abr. 2017, p. 107-121.
 - MEC. Ministério da educação – PNLD. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/busca-geral/318-programas-e-acoes-1921564125/pnld-439702797/12391-pnld>>
 - NEVES, J. L. Pesquisa Qualitativa – características, usos e possibilidades. *Caderno de Pesquisas em Administração*. São Paulo, v. 1, n. 3, 2º SEM/1996.
 - OLIVEIRA, M. M. Como fazer pesquisa qualitativa. Petrópolis, Vozes, 2007. Disponível em: https://www.academia.edu/19192704/Como_fazer_pesquisa_qualitativa_Maria_Oliveira
 - PIZARRO, M. V.; LOPES JUNIOR, J. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/66/42>>
 - SANTOS, Lucíola L. de C. P.; PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. Tentativas de padronização do currículo e da formação de professores no Brasil. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/SqHHMdWVCV9Fwpgq4GRnb7B/?format=pdf&lang=pt>
 - SASSERON, Lúcia Helena - Alfabetização Científica no Ensino Fundamental : Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula / Lúcia Helena Sasseron ; Orientação Anna Maria Pessoa de Carvalho. São Paulo : s.n., 2008. 265 p.
 - [SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica.](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/revisao_bibliografica) Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/revisao_bibliografica>

[SASSERON CARVALHO AC uma revis%C3%A3o bibliogr%C3%A1fica.pdf](#)>.

- SILVA, B.; RIBEIRO, P. R. C. Sexualidade no ensino de Ciências: a Revista Capricho enquanto um artefato cultural na sala de aula. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ref/a/jpx7hDtrxc8Gg5mwdVw58XM/?lang=pt>
- SOUZA, Rachel Freire Torrez de. Os efeitos da BNCC na formação docente. OKARA: Geografia em debate, v. 12, n. 1, 2018, p. 69-79. Disponível em: <https://docplayer.com.br/114353284-Os-efeitos-da-bncc-na-formacao-docente.html>

8 . ANEXO.

FIGURA 5: Multiverso - Ciência, sociedade e ambiente.



Fonte: FTD Educação – PNLD

FIGURA 6: Multiverso – Ciência, tecnologia e cidadania.



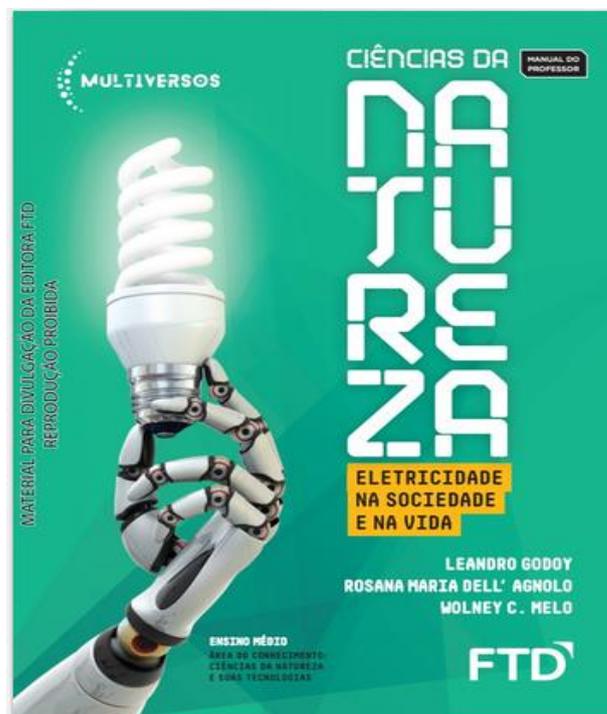
Fonte: FTD Educação – PNLD

FIGURA 7: Multiverso – Movimento e equilíbrio na natureza.



Fonte: FTD Educação – PNLD

FIGURA 8: Multiverso – Eletricidade na sociedade e na vida.



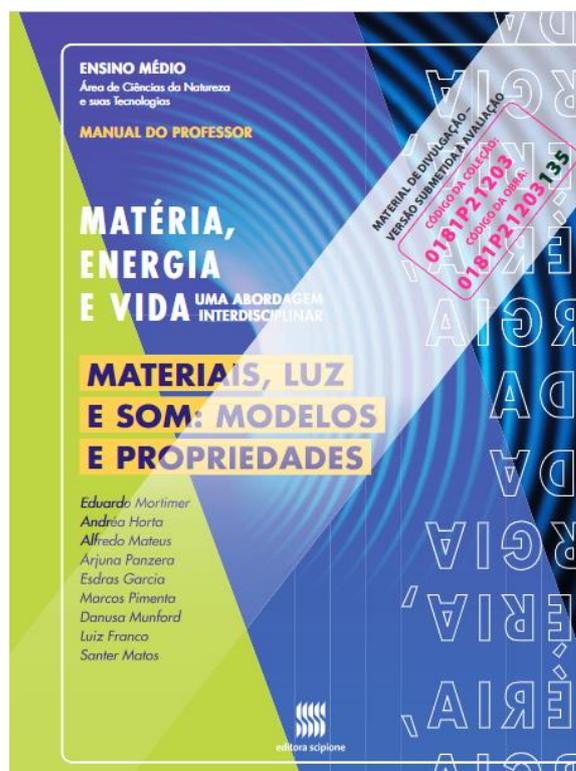
Fonte: FTD Educação – PNLD

FIGURA 9: Matéria, energia e vida - Materiais e energia: transformações e conservação.



Fonte: e-docente – PNLD 2021

FIGURA 10: Matéria, energia e vida – Materiais, luz e som: Modelos e propriedades.



Fonte: e-docente – PNLD 2021

