



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA  
LICENCIATURA EM FÍSICA  
CAMPUS JARAGUÁ DO SUL - CENTRO**

**GEOVANA DA COSTA NARLOCH**

**ANÁLISE DOS MANUAIS DIDÁTICOS PARA O PROJETO INTEGRADOR DE  
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

**Jaraguá do Sul**

**2023**

GEOVANA DA COSTA NARLOCH

**ANÁLISE DOS MANUAIS DIDÁTICOS PARA O PROJETO INTEGRADOR DE  
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC, para a obtenção do diploma de licenciada em Física.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Ma. Dilcléia Dobrowolski

JARAGUÁ DO SUL

2023

GEOVANA DA COSTA NARLOCH

ANÁLISE DOS MANUAIS DIDÁTICOS PARA O PROJETO INTEGRADOR DE  
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título em Licenciatura em Física, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, e aprovado na sua forma final pela comissão avaliadora abaixo indicada.

Jaraguá do Sul, 07 de dezembro de 2023

---

Prof.<sup>a</sup>. Ma. Dilcléia Dobrowolski

Orientadora

Instituto Federal de Santa Catarina

---

Ma. Catia Regina Barp Machado

Banca avaliadora

Instituto Federal de Santa Catarina

---

Prof. Ma. Dinara Gretter

Banca avaliadora

Secretaria de Estado da Educação

“Um plano só é bom nas mãos de quem pode executá-lo”

Star Wars.

## **AGRADECIMENTOS**

Em toda minha jornada acadêmica na qual tive grandes oportunidades, agradeço primeiramente ao Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Jaraguá do Sul - Centro, no qual proporcionou minha permanência no curso, a partir de programas de formação à docência e no desenvolvimento acadêmico a partir de projetos de extensão. Agradeço a instituição por possuir uma educação pública, gratuita e de qualidade, além dos professores que de alguma forma me participaram desse caminho, em especial minha orientadora e amiga Prof.<sup>a</sup> Me. Dilcléia Dobrowolski, que além de ser a maior incentivadora dos meus projetos, esteve sempre ao meu lado. Sem suas contribuições e conselhos não estaria aqui, obrigada.

Por fim, gostaria de agradecer a todos aqueles que de alguma forma contribuíram ou não (afinal o importante foi participar) para esta etapa da minha carreira, contudo, apesar de todas as dificuldades e desesperanças, consegui me superar e conquistar este objetivo.

## RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso é uma pesquisa qualitativa, documental e bibliográfica que, a partir do edital PNLD 2021 e mais especificamente, do guia digital dos projetos integradores de ciências da natureza e suas tecnologias, propôs-se a analisar três obras presentes neste guia. Essas obras são direcionadas ao Novo Ensino Médio e contemplam a Base Nacional Comum Curricular. Entende-se que a modificação da proposta curricular exige a estruturação de novos materiais. Os projetos integradores, então, são desenvolvidos com base em competências e habilidades, visando a compreensão de um ensino pautado na investigação, partindo de uma questão problema e seguindo com a formulação e reformulação de hipóteses. Os projetos analisados refletem a falta de formação dos autores na área de física, o que é evidenciado pela superficialidade com que abordam o conhecimento específico dessa disciplina. Isso compromete as relações interdisciplinares dentro da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A proposição de projetos que permitissem a aquisição da competência número três, foi um dos critérios utilizados na análise dos projetos, o outro critério foi a superação dos obstáculos epistemológicos, proposta por Bachelard, que são essenciais para a aquisição do conhecimento científico. Nos projetos analisados, as propostas não contemplam os elementos necessários para a aquisição da competência número três, nem apresentam a superação dos obstáculos epistemológicos, pois não avançam além da superficialidade e não possuem o aprofundamento necessário para a alfabetização científica.

Palavras-Chave: Novo Ensino Médio. PNLD. Manuais Didáticos. Projetos Integradores.

## **ABSTRACT**

The present final course paper is a qualitative, documentary, and bibliographical research, based on the PNLD 2021 announcement and, more specifically, the digital guide of integrative projects of natural sciences and their technologies, aimed to analyze three works present in this guide. These works are directed towards the New High School (NEM) curriculum and embrace the National Common Curricular Base (BNCC). It is understood that the modification of the curricular proposal requires the structuring of new materials. The integrative projects are then developed based on competencies and skills, aiming at the understanding of an education focused on investigation, starting from a problem question and proceeding with the formulation and reformulation of hypotheses.

The projects analyzed reflect the authors' lack of training in the field of physics, as evidenced by the superficiality with which they address the specific knowledge of this discipline. This compromises the interdisciplinary relationships within the field of Natural Sciences and their Technologies. The proposition of projects that would allow the acquisition of competency number three was one of the criteria used in the analysis of the projects; the other criterion was the overcoming of epistemological obstacles, as proposed by Bachelard, which are essential for the acquisition of scientific knowledge. In the projects analyzed, the proposals do not encompass the necessary elements for the acquisition of competency number three, nor do they demonstrate the overcoming of epistemological obstacles, as they do not go beyond superficiality and lack the depth required for scientific literacy.

**Keywords:** New high school curriculum. PNLD. Textbooks. Integrative Projects.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Configuração do código alfanumérico das habilidades. ....	29
Quadro 2 – Habilidades referentes a CECNT03.....	30
Quadro 3 – Livros de Ciências da Natureza e suas Tecnologias PNLD 2021. ....	43
Quadro 4 – Quantitativo de livros arrecadados por editora pelo PNLD 2020.....	44
Quadro 5 – Informações básicas do Livro 1. ....	44
Quadro 6 – Informações básicas do Livro 2. ....	45
Quadro 7 – Informações básicas do Livro 3. ....	45
Quadro 8 – Projetos integradores para a análise .....	47
Quadro 9 – Elementos de análises a partir de abordagens do ensino por investigação .....	48
Quadro 10 – Elementos de análise no desenvolvimento do conhecimento científico. .....	49
Quadro 11 – Competências específicas e habilidades proposta aos projetos integradores.....	51
Quadro 12 – Processo de desenvolvimento dos projetos para os estudantes.....	52
Quadro 13 – Abordagens do ensino por investigação no projeto: Engenharia e qualidade de vida. ....	54
Quadro 14 – Desenvolvimento do conhecimento científico no projeto: Engenharia e qualidade de vida. ....	55
Quadro 15 – Abordagens do ensino por investigação no projeto: Terraformação de Marte.....	58
Quadro 16 – Desenvolvimento do conhecimento científico no projeto: Terraformação de Marte.....	58
Quadro 17 – Competências específicas e habilidades proposta aos projetos integradores do livro 2.....	61
Quadro 18 – Processo de desenvolvimento dos projetos para os estudantes.....	62
Quadro 19 – Abordagens do ensino por investigação no projeto: Impactos ambientais de um telefone celular.....	65
Quadro 20 – Desenvolvimento do conhecimento científico no projeto: Impactos ambientais de um telefone celular.....	69
Quadro 21 – Abordagens do ensino por investigação no projeto: Trânsito consciente .....	72

Quadro 22 – Desenvolvimento do conhecimento científico no projeto: Trânsito consciente.....	74
Quadro 23 – Competências específicas e habilidades proposta aos projetos integradores.....	76
Quadro 24 – Processo de desenvolvimento dos projetos para os estudantes.....	77
Quadro 25 – Elementos de análises no projeto integrador: O robô vai roubar o meu trabalho?.....	80
Quadro 26 – Elementos de análise do projeto integrador no desenvolvimento do conhecimento científico.....	83
Quadro 27 – Elementos de análises no projeto integrador: Produção de brinquedos sustentáveis.....	86
Quadro 28 – Elementos de análise do projeto integrador no desenvolvimento do conhecimento científico.....	88

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC – Base Nacional Comum Curricular  
CNLD – Comissão Nacional do Livro Didático  
COLTED – Comissão do Livro Técnico e Livro Didático  
DCNEB – Diretrizes curriculares nacionais da educação básica  
FENAME – Fundação Nacional do Material Escolar  
FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
IFSC – Instituto Federal de Santa Catarina  
INC – Instituto Nacional do Livro  
LDB – Lei de Diretrizes e Bases  
MEC – Ministério da Educação  
NEM – Novo Ensino Médio  
OMS – Organização Mundial da Saúde  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais  
PLIDEF – Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental  
PNE – Plano Nacional de Educação  
PNLD – Plano Nacional do Livro Didático

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>PROBLEMA</b> .....	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>HIPÓTESES</b> .....	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>19</b>
4.1.	EDUCAÇÃO BÁSICA: LEGISLAÇÃO E DOCUMENTOS NORTEADORES.....	19
4.2.	O NOVO ENSINO MÉDIO E SUA ESTRUTURA CURRICULAR NO TERRITÓRIO CATARINENSE .....	24
4.3.	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS: COMPETÊNCIAS E HABILIDADES .	26
4.4.	LIVRO DIDÁTICO PARA PROJETOS INTEGRADORES .....	31
4.5.	PLANO NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO: PERCURSO E MUDANÇAS PARA O NEM ...	33
4.6.	O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E OS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS .....	36
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>41</b>
5.1.	ESCOLHA DOS MANUAIS PARA ANÁLISE .....	42
5.2.	PANORAMAS INICIAIS DA ANÁLISE E SELEÇÃO DOS PROJETOS.....	45
5.3.	CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS PROJETOS .....	47
<b>6</b>	<b>RESULTADO DA ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS</b> .....	<b>50</b>
6.1.	BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE O LIVRO 1 - PRÁTICAS NA ESCOLA: CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIA.....	50
6.1.1.	<i>Estrutura do Projeto</i> .....	51
6.1.2.	<i>Manual do professor</i> .....	52
6.1.3.	<i>Análise do projeto integrador: Engenharia e qualidade de vida</i> .....	53
6.1.4.	<i>Análise do projeto integrador: Terraformação de Marte</i> .....	56
6.2.	BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE O LIVRO 2: DE OLHO NO FUTURO.....	60
6.2.1.	<i>Estrutura do Projeto</i> .....	62
6.2.2.	<i>Manual do professor</i> .....	63
6.2.3.	<i>Análise do projeto: Impactos ambientais de um telefone celular</i> .....	64
6.2.4.	<i>Análise do projeto: Trânsito consciente</i> .....	71
6.3.	BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE O LIVRO 2 - VAMOS JUNTOS PROFE! .....	75
6.3.1.	<i>Estrutura do projeto</i> .....	77

6.3.2. <i>Manual do professor</i> .....	78
6.3.3. <i>Análise dos projetos integradores do livro 2: O robô vai roubar o meu trabalho?</i> .....	79
6.3.4. <i>Análise do projeto: Produção de brinquedos sustentáveis</i> .....	85
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	<b>90</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>94</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O sistema educativo brasileiro, passou por diversas mudanças ao decorrer de sua história, seja por surgirem novas metodologias de ensino, seja pelo cenário das políticas públicas. Vieira (2007) relaciona a educação com uma intervenção política, e num sentido prático a política educacional é analisada a partir de ações governamentais, que deste modo são modificadas com as diferentes propostas de governo. Assim, a educação básica teve diferentes estruturas e projetos para sua execução, atualmente a proposta que se refere ao ensino médio, a qual já foi desenvolvida por algumas escolas pilotos da rede pública de ensino e foi aplicada no ano de 2022 por todo o sistema educativo nacional. O Novo Ensino Médio (NEM) possui como destaque uma ampliação de carga horária e uma nova organização curricular, contemplando a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e dando surgimento aos itinerários formativos.

Além de mudanças nas nomenclaturas da organização pedagógica, as disciplinas se tornam componentes curriculares e são agrupadas em áreas de conhecimento, como exemplo: Ciência da Natureza e suas Tecnologias. O currículo também teve mudanças, sendo uma parte dele tida como formação geral básica, e outra parte flexível, pelos itinerários formativos. Na BNCC (2018) a proposta de desenvolver um aprofundamento nas áreas de conhecimentos devem ser ofertadas pelas escolas a partir da realidade local, atendendo os anseios da comunidade escolar.

Nesta flexibilização curricular surgem os projetos integradores que por sua vez, junto a essa modalidade de ensino, torna necessário uma reformulação nos tradicionais materiais didáticos. Deste modo, o edital do Plano Nacional do Livro Didático de 2021 (PNLD 2021) é o responsável pela análise e estruturação dos manuais didáticos. Assim, ao que se compete, a formulação de livros para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, apresenta 13 obras lançadas para escolha e utilização no NEM.

Deste modo, neste trabalho, buscou-se uma análise destes livros, tais como: organização, conceitos, metodologias e o suporte para o ensino e a própria apropriação de competências e habilidades específicas, previstas com a BNCC. Estas competências estão relacionadas ao processo de aprendizagem da área, enfatizando

a investigação de situações-problema e a construção do conhecimento científico no âmbito de uma efetiva construção da aprendizagem.

O interesse para compreender a implementação e a utilização de materiais para o NEM, se deu a partir da participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) e no Programa Residência Pedagógica (PRP), que incentivam a formação docente, como foco principal. Nesses programas houve a oportunidade direta de trabalhar com o Ensino de Ciências através de projetos em escolas que possuíam diferentes modalidades da educação básica. Assim, o NEM, que possui a componente curricular de projetos integradores, pode ser mais um aliado, ao desenvolvimento de uma alfabetização científica e uma formação integral do estudante. Desta forma os manuais devem contribuir para o suporte da proposta, não só para atender os critérios do edital, mas, para uma imersão e acessibilidade na realidade escolar.

A partir da problemática de como são propostos e estruturados os projetos integradores, presentes nos manuais do PNLD 2021, para proporcionar aos alunos do NEM a aquisição dos atributos presentes na competência específica número 3<sup>1</sup> da área Ciências da Natureza e tecnologias, presente na BNCC, propõe-se esse estudo, da área de ciências humanas, sendo uma pesquisa bibliográfica e documental, que fez a análise dos projetos de três obras apresentadas no edital do PNLD2021.

Como as obras apresentam a proposta de projetos a serem desenvolvidos pelos estudantes, é importante a análise do aprofundamento dos temas relacionados à Ciência da Natureza, sobretudo à Física. Uma vez que, com o desenvolvimento do conhecimento científicos, conforme a relação das competências definidas pela BNCC (2018), é imprescindível que os projetos garantam o aprofundamento das áreas do conhecimento das Ciências da Natureza, a partir de procedimentos que possibilitem, ao estudante, a aquisição das linguagens próprias das Ciências da Natureza, na proposição de soluções de problemas, preparando-os para o enfrentamento das demandas em diferentes contextos da sociedade. Priorizando a compreensão das novas expectativas desta modalidade de ensino, que tem como objetivo uma formação mais ampla com ênfase em um aluno protagonista, ou seja, que a partir da

---

<sup>1</sup> Investigar 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). (BNCC, 2018, p. 553)

realidade do estudante promova condições para que de forma ativa desenvolva seu conhecimento.

Para a análise, foi realizado um apanhado geral da estrutura do livro e seus projetos, a partir de sua estruturação e aprofundamento nos conceitos relacionados à Física, tendo em vista a aquisição das competências, a partir das habilidades propostas pela BNCC, para Ciências da Natureza e suas Tecnologias, priorizando a competência de número três. Percebendo a relação da competência específica número três com o desenvolvimento de uma alfabetização científica, toma-se como base Sasseron e Carvalho (2011), que ao desenvolver atividades que permitem a argumentação, permitem desenvolver a capacidade de organizar de maneira lógica o pensamento e a capacidade de compreender, pensar e se expressar cientificamente, além de auxiliar na construção de uma consciência crítica, na relação com mundo que nos cerca. As autoras, ainda, discutem que ao desenvolver atividades em sala que permite a argumentação, entre alunos e professores, nos diferentes momentos da construção do conhecimento, estas discussões proporcionam aos alunos o desenvolvimento de hipóteses, que desta forma permite que eles "(...) construam argumentos para dar credibilidade a tais hipóteses, justifiquem suas afirmações e busquem reunir argumentos capazes de conferir consistência a uma explicação, para o tema sobre o qual se investiga." (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 73).

Os projetos integradores por serem direcionados às áreas do conhecimento, podem ser tidos como uma relação interdisciplinar, afinal são agrupados desta forma, neste viés são uma sugestão metodológica aos desenvolvimentos destes projetos, o ensino por investigação, como proposta didática. Para Sasseron (2015), uma sequência de ensino investigativo é a sucessão de atividades na qual um tema é colocado em investigação possibilitando que as relações deste com outras esferas de conhecimentos possam ser desenvolvidas.

As autoras Beyer e Uhmman (2022), realizaram um estudo de revisão nos manuais de projetos integradores identificando a educação ambiental como tema nos projetos, compreendendo que não é apenas o livro didático o único recurso com o qual é possível promover a consciência sobre o tema, contudo, estas obras são fontes de importantes informações que, aliadas ao trabalho de aprofundamento e reflexão, leva aos educandos a uma real consciência da formação da cidadania ambiental e

consequente opção por adotar um modelo sustentável de vida. (BEYER; UHMANN, 2022)

Já, Martins e Venturi (2023) estudaram, por meio de uma pesquisa qualitativa e de análise de conteúdos, nos livros de projetos integradores, a relação entre *fake news* e a área de ciências da natureza e suas tecnologias. Chegaram à conclusão, que apesar de apenas uma, em relação às treze obras, abordar o tema, das que apresentam a proposta de acordo com os projetos, essa é a única proposta de projeto que pode cumprir com o objetivo de proporcionar aos estudantes um olhar crítico ao se deparar com uma informação e, assim, promover no estudante a necessidade de checar todas as suas características, pautando-se no conhecimento científico.

Para buscar compreender se há a aquisição da competência, a partir de habilidades propostas pelo desenvolvimento dos projetos propostos pelos manuais didáticos, tem-se como referencial Gaston Bachelard, junto à sua percepção de obstáculos epistemológicos e a importância da superação desses obstáculos para a aquisição do conhecimento científico. Para Lopes (1993), no processo científico-pedagógico, o material didático é fator fundamental para Bachelard, pois a ciência é a produção social, portanto o livro, possui papel determinante na construção do conhecimento científico, pois vincula a relação entre a produção científica e a ciência na escola.

## 2 PROBLEMA

Como são propostos e estruturados os projetos integradores, presentes nos manuais do PNL D 2021, para possibilitar aos alunos do Novo Ensino Médio a aquisição dos atributos presentes na competência específica número três<sup>2</sup>, da área Ciências da Natureza e tecnologias, presente na BNCC?

---

<sup>2</sup> Investigar 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). (BNCC, 2018, p. 553)

### 3 HIPÓTESES

Devido às mudanças na educação Básica e a formulação do Novo Ensino Médio, que apresenta em seu currículo os projetos integradores, apresentado nos primeiros manuais no PNLD 2021. Desta forma, a partir das propostas didáticas, presentes nos livros de Projetos Integradores de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, busca-se analisar como está prevista a oportunização de condições para a aquisição da competência específica número três, indicada pela BNCC, conforme o documento:

Investigar 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). (BRASIL, 2018, p.533).

Desta forma, a investigação de situações-problemas, o desenvolvimento de conhecimento científico e soluções para problemas em diversos contextos, dentro da realidade docente, devem estar presentes e estruturados nos projetos dos manuais.

Deste modo, com o objetivo de compreender a estrutura do ensino por projetos, proposto nos manuais didáticos tendo como base o referencial teórico, tomado como parâmetro, deseja-se analisar se:

- As obras apresentam um aprofundamento nos conteúdos relacionados ao ensino de física.
- As atividades propostas pelos livros escolhidos contemplam o aprofundamento dos conteúdos trabalhados, possibilitando a aquisição da competência específica número três.
- Os projetos trazem no seu bojo as ações previstas para um ensino por investigação, onde o aluno se torna capaz de adquirir elementos da alfabetização científica
- Os projetos aprofundam os conteúdos trabalhados, possibilitando vencer os obstáculos epistemológicos, segundo Bachelard, necessários para a alfabetização científica.

## 4 DESENVOLVIMENTO

### 4.1. Educação básica: legislação e documentos norteadores

A educação brasileira teve ao longo de sua história diferentes marcos legais e documentos norteadores, sendo o primeiro e de maior significado a Constituição Federal de 1988 que atribui amplos direitos, e o interesse social pela educação. Assim, tornou-se de responsabilidade do Estado o dever de promover a Educação Básica e obrigatória. Segundo a Carta no Art. 205: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.” (BRASIL, 1988, Art. 205).

O reconhecimento da educação como um direito social com o texto constitucional, passa a ser como um dever ao Estado “Para se garantir a efetivação deste direito de todos à educação obrigatória, são criados mecanismos para protegê-lo” (SAVELI, TENREIRO, 2011 p. 8647). De acordo com Vieira (2007), há uma multiplicidade e diversidade na política educacional em certos momentos históricos relacionados a áreas específicas de intervenção. É por isso que se refere a categorias como educação infantil, básica, superior, entre outras. Portanto, existe uma necessidade de reformulação para melhor compreender e definir as políticas públicas voltadas à educação, conforme estabelecido pelo texto constitucional.

A Lei nº 9.394/1996, estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, a sua origem é diferente de documentos anteriores, sendo criado fora dos costumes das leis educacionais brasileiras, conforme Veronese e Vieira (2003), todas as iniciativas de reformas educacionais sempre foram propostas pelo Poder Executivo. A iniciativa de criar o documento partiu do Legislativo em 1988. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) é o documento que norteia em diferentes aspectos a educação e os projetos para seu desenvolvimento no Art. 87 a LDB proclama: “É instituída a Década da Educação, a iniciar-se um ano a partir da publicação desta Lei.” (LDB, 2020, p. 52) e em seu primeiro parágrafo apresenta:

§ 1º A União, no prazo de um ano a partir da publicação desta Lei, encaminhará, ao Congresso Nacional, o Plano Nacional de Educação, com diretrizes e metas para os dez anos seguintes, em sintonia com a Declaração Mundial sobre Educação para Todos. (LDB, 2020, p. 52).

Mais de uma década depois da LDB surge outro documento importante para a educação, o Plano Nacional de Educação (PNE), que foi aprovado pela Lei nº 13005/2014, com uma vigência de 10 anos. O documento possui 20 metas a serem cumpridas, possuindo estratégias para sua execução e mediadores para o seu desenvolvimento. “O cumprimento dessas metas colocará o Brasil em uma posição relativamente confortável no cenário internacional em matéria de educação” (CORDÃO, 2013, p. 26). Deste modo os documentos citados apontam para a necessidade de fixar conteúdos e objetivos mínimos de ensino que atendam às novas orientações para a educação.

Contudo, essas iniciativas encontram uma recorrência histórica, de acordo com Gontijo (2015), em 1949 surge a primeira iniciativa brasileira, em estabelecer bases gerais para o ensino, o documento “Leitura e Linguagem do Curso Primário: sugestões para a organização e desenvolvimento de programas”, fora criado como um formalismo administrativo da época, para o ensino primário. A estruturação de diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º grau foi devido a da Lei 5.692, de 11 de agosto de 1971, dentro da história está atrelada diretamente ao legislativo, no qual há uma necessidade de mudança e a reformulação de novos documentos. Segundo Moreira:

[...] cabe problematizar a forma pela qual se tem buscado atender à determinação constitucional que demanda definição de conteúdo mínimos, já que esta não especifica nem o significado da expressão nem a quem cabe essa definição. Assim, importa perguntar: o que se deve conceber por conteúdos mínimos? Como defini-los e organizá-los? Tais conteúdos correspondem a áreas do conhecimento, a disciplinas de grades curriculares, a conteúdos "essenciais" dessas disciplinas, a eixos em torno dos quais os currículos deverão girar, a princípios de seleção e de organização dos conteúdos? (MOREIRA, 1996, p. 15).

Na década de 1990, Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), foram criados, dentre diversas iniciativas curriculares, tendo como o objetivo: “na execução de seu trabalho, compartilhando seu esforço diário de fazer com que as crianças dominassem os conhecimentos de que necessitam para crescerem como cidadãos plenamente reconhecidos e conscientes de seu papel em nossa sociedade” (PCNs, 1997, p. 5).

Contudo, este documento criou controvérsias dentro da academia:

“Ou seja, resistência à introdução dos PCNs em nossa escola. O problema, porém, é distinguir entre uma resistência crítica que se tenta fazer construtiva e coletiva e uma outra, individualista, que constitua mais uma atitude de comodismo que de rebeldia criativa. Obviamente, estou argumentando a favor da primeira.” (MOREIRA, 1996, p. 20).

Assim, qual seria o intuito educacional destes documentos? Afinal, como sendo norteadores não definiam a prática escolar, Gontijo (2015) afirma que em primeiro momento se assegurava subsídios para a organização dos currículos e que posteriormente o estabelecimento de metas para uma construção de qualidade da educação básica, tendo implementações dos sistemas de avaliação, que buscam a melhoria na qualidade educacional pela medição de resultados.

As novas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (DCNEB) de 2013, que segundo o documento “surgiu da constatação de que as várias modificações – como o Ensino Fundamental de nove anos e a obrigatoriedade do ensino gratuito dos quatro aos 17 anos de idade – deixaram as anteriores defasadas” (DCNEB, 2013, p. 4). Ainda no documento, a respeito das expectativas sobre estas diretrizes:

(...) possam inspirar as instituições educacionais e os sistemas de educação na elaboração de suas políticas de gestão, bem como de seus projetos político-pedagógicos com vistas a garantir o acesso, a permanência e o sucesso dos alunos, resultante de uma educação de qualidade social que contribua decisivamente para construção de uma sociedade mais justa e mais fraterna (DCNEB, 2013, p. 5).

Bonamino e Martínez (2002) indicam que a análise desse documento revela os conteúdos mínimos para a formação básica comum, e que esse apoio se deriva de uma série de referências que ultrapassam os PCNs e incluem as atribuições fixadas pela Constituição e pela LDB. Buscando um documento mais atual, surge a Base Nacional Comum Curricular:

“(...) documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento.” (BNCC, 2018, p. 7).

Em seu aparato legal a BNCC, surge a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da

Educação Básica (BRASIL, 2013) e do Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014), o documento busca um alinhamento de políticas e ações em âmbito municipal, estadual e federal, conforme o documento:

Nesse sentido, espera-se que a BNCC ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, enseje o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e seja balizadora da qualidade da educação. Assim, para além da garantia de acesso e permanência na escola, é necessário que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes, tarefa para a qual a BNCC é instrumento fundamental. (BNCC, 2018, p. 8).

Com o intuito de assegurar a aquisição de competências no ambiente pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento a BNCC tem sua primeira versão disponibilizada em 2015, a Prof<sup>a</sup> Dra. Flávia Eloisa Caimi participou como leitora crítica do documento, Caimi (2015) destacou a qualidade da proposta, que na primeira versão não estava isenta de eventuais lacunas, e a respeito das transições educativas na passagem de um nível para o outro não estão suficientemente fundamentadas quanto à coerência, aprofundamento e a progressão cognitiva.

Com sua segunda versão em 2016, mostra, segundo Neira, Junior e Almeida (2016) a lista de objetivos de aprendizagem como uma forma de garantia de direitos à aprendizagem e ao desenvolvimento dos estudantes. Destacando a rapidez da organização e da participação, a respeito do desenvolvimento do documento, em 2017 é apresentada a atual versão, no qual houve também a homologação do documento em 2018 para a etapa do Ensino Médio, assim contemplando toda Educação Básica.

A problematização deste documento já é discutida desde sua montagem, devida à estruturação de conteúdos e sua política curricular, no qual sua formulação foi desenvolvida. “Uma listagem de objetivos sequenciados temporalmente, como acabou-se constando do Documento da BNCC é expressão de uma dimensão regulatória e restritiva e reforça a ideia de que se trata de algo que conduz a uma formação sob controle”. (SILVA, 2018, p. 45) Se foi a preocupação com um sistema avaliativo do Estado que levou a adoção de uma base nacional comum curricular, os exames atualmente já incidem diretamente sobre as escolhas em termos de currículo:

Agora, a BNCC passaria a determinar os conteúdos dos exames. Essa é uma das justificativas para sua existência: garantir maior fidedignidade às avaliações. Isso nos leva a uma lógica paradoxal a partir da qual nos vemos como que andando em círculo: dos exames para o currículo e do currículo para os exames. (SILVA, 2018, p. 46).

Deste modo, a unanimidade dessa base e o uso para um processo avaliativo gera controvérsias, pelo seu próprio propósito de pluralidade, de acordo com o documento “a BNCC desempenha papel fundamental, pois explicita as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver e expressa, portanto, a igualdade educacional sobre a qual as singularidades devem ser consideradas e atendidas.” (BRASIL, 2018 p. 15). Contudo, como considerar a realidade escolar nacional de forma linear, tendo vista que ela possui diferentes contextos econômicos e sociais. Deste modo, uma padronização pode fomentar uma desigualdade, principalmente ao que se trata o processo de ensino e aprendizagem.

Para Mozena e Ostermann (2016), outras questões devem ser acrescentadas à discussão da base, na qual as políticas públicas necessárias para lidar com contextos tão diferenciados e desiguais devem se flexibilizar, assim como, uma necessária valorização na carreira docente.

A criação da BNCC e as metas do PNC acarretam uma reformulação na educação de base mais especificamente para o Ensino Médio, como última etapa para educação de base, tendo como objetivo, segundo Art. 35 da LDB:

- I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
- III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (LDB, 2020, p. 25).

O ensino médio possui diferentes modalidades de cursos e programas, tais como: o de formação geral (ensino regular), Ensino Médio Inovador, Ensino Médio Integral, Ensino Médio Integrado à Educação Profissional, dentre outros. Segundo Nosella (2011), os princípios pedagógicos aplicados ao ensino médio, decorrem do momento vivenciado pelos jovens em busca de autonomia e identidade, assim, marcado por uma transição a uma aprendizagem autônoma. Entretanto, a tentativa de diversificar as modalidades sempre converge para um mesmo dilema:

A grande crise do ensino médio sempre residiu no fato de sua indefinição: ora deve ser um fim em si mesmo e, desta forma, ser profissionalizante, ora deve ser um meio para atingir realidades subsequentes, isto é, o ensino médio deve ser instrumento de preparação para o ensino superior. (VERNOSE e VIEIRA, 2003, p. 121).

A Lei nº 13.415/2017 alterou a LDB e estabeleceu mudanças na estrutura do ensino médio, ampliando o tempo mínimo do estudante na escola. Deste modo, o Novo Ensino Médio surge com uma nova organização curricular para contemplar a BNCC, ofertando diferentes possibilidades aos estudantes, com itinerários formativos, áreas de conhecimento e uma formação técnica e profissional. Gerando conflitos em relação a essa modalidade, pois há uma demanda por mudanças estruturais significativas, que devem ser realizadas para uma efetiva aplicação do projeto.

#### **4.2. O novo ensino médio e sua estrutura curricular no território catarinense**

Para compreender esta proposta de ensino, segundo o site do MEC<sup>3</sup>, uma das mudanças para os estudantes ingressantes do Novo Ensino Médio (NEM), seria uma redução de aulas expositivas e um aumento de projetos, oficinas, cursos e atividades práticas e significativas. Para tornar isso possível previu-se a mudança de carga horária, ou seja, tendo mais tempo para aprender a base e se aprofundar em conhecimentos que são do interesse do estudante. Nesta proposta surge os Itinerários Formativos que nada mais são que o conjunto de unidades curriculares que são ofertadas pelas escolas para um aprofundamento do conhecimento, com mudanças nas nomenclaturas, o que se refere às disciplinas, que passam a ser componentes curriculares que por sua vez são divididas em áreas de conhecimento. Deste modo a área de conhecimento de ciências da natureza e suas tecnologias têm como os componentes curriculares: física, química e biologia. Nessa área do conhecimento busca-se construir uma base que permita ao docente a investigação, a análise e a discussão de situações problemas que podem surgir de diferentes contextos socioculturais, além da interpretação e compreensão de teorias e leis. Estando alinhada com a perspectiva de competências e habilidades, encontradas na BNCC, para esta área de conhecimento.

Mesmo o NEM sendo definido em âmbito nacional, cada estado teve autonomia para organizar a proposta respeitando assim as diversidades culturais e necessidades

---

<sup>3</sup> Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio>> Acesso em: 29 out, 2023.

de seus estudantes. No estado de Santa Catarina, com a responsabilidade do Conselho Estadual de Educação de Santa Catarina, foi criado o Currículo Base do Território Catarinense, no qual consiste em 4 cadernos que norteiam as propostas do NEM no estado, assim como portfólios e materiais de orientação e implementação da proposta. Esta proposta vem sendo inserida em escolas-piloto desde 2020, com 120 escolas em todo o estado. Sendo no ano de 2022 a implementação em toda rede estadual de ensino e em 2023 a implementação de mais uma etapa da parte flexível do currículo. Sendo assim, as escolas vêm desenvolvendo e aprendendo como trabalhar a partir desta nova proposta.

A organização curricular do NEM no estado de Santa Catarina articula-se com uma formação geral básica, que consiste no conjunto de competências e habilidades das áreas de conhecimento direcionadas ao ensino médio e que possuem uma carga horário total máxima de 1800 horas, sendo estas divididas em: 1ª série com carga de 800 horas, 2ª série 500 horas e 3ª série 500 horas. Ou seja, há uma redução direta nos componentes curriculares de base, nos dois últimos anos do ensino médio. A segunda parte da formação é considerada parte flexível do currículo de acordo com a matriz escolhida pela unidade escolar poder ter uma maior distribuição de carga horária, considerando assim a mínima exigida de 1200 horas, que são divididas em: 200 horas para a 1ª série e as 2ª e 3ª séries 500 horas.

Isso se reflete dentro da área de ciências da natureza da seguinte forma: na formação geral, as componentes curriculares física, química e biologia desenvolvem-se na 1ª série com 2 aulas semanais, e depois se reduz a 1 aula por semana, o que na estrutura regular do ensino médio anterior eram 2 aulas semanais. O que pode gerar transtornos ao professor, já que existia uma dificuldade de atender um currículo já extenso, ainda mais quando ele é modificado, contendo os mesmos conceitos a serem abordados em diferentes perspectivas, mas com uma redução de aulas. Mesmo com a redução da formação básica com diminuição da carga horária das áreas, se propõe o aprofundamento na parte flexível do currículo.

No site<sup>4</sup> do Conselho Estadual de Educação de Santa Catarina é fornecido o Currículo Base do Território Catarinense, que dão a direção e as especificidades da educação básica, assim como documentos destinados a estruturação da parte flexível

---

<sup>4</sup> Disponível em :<<http://www.cee.sc.gov.br/index.php/curriculo-base-do-territorio-catarinense> >Acesso em 08 set. 2003;

do currículo: os Componentes Curriculares Eletivos (CCEs) e Trilhas de aprofundamento. Que são realizados de forma semestral e buscam contribuir para ampliação e diversificação da aprendizagem, propiciando a flexibilização do currículo. Sendo propostas direcionadas às áreas do conhecimento, buscando um desenvolvimento de aprendizagens mais aprofundadas, do que as desenvolvidas na formação geral básica. As duas componentes curriculares são opções para a escolha e interesse do aluno em desenvolvê-las.

Os CCEs são desenvolvidos nos três anos do NEM, já as trilhas surgem a partir da 2ª série, atendendo a área de ciências da natureza e suas tecnologias, essas componentes curriculares interagem a partir da interdisciplinaridade. A preocupação começa justamente pela redução da formação básica e se a mesma poderá ser atendida na parte flexível. Diante disso, como articular a interdisciplinaridade, já que ela é dividida em áreas do conhecimento, para esta dicotomia precisa-se entender o ensino de ciências, através de metodologias ativas na qual se desenvolva uma relação com o conhecimento, que possibilite a problematização, formulação de hipóteses, sendo possível testar teorias e saber expressar os resultados, sendo executadas a partir de projetos de pesquisa. Compreendendo que os projetos integradores estimulam a resolução de problemas e a iniciação científica, tais projetos apresentam elementos que são comuns à metodologia do ensino por investigação. Para Sasseron (2015) como abordagem didática o ensino por investigação é um trabalho de parceria entre professor e aluno em que o ensino-aprendizagem se desenvolve a partir da resolução de problemas com atividades de investigação, tais quais: levantamento de hipóteses, teste de hipóteses e sistematização dessas ações. Aventa-se a possibilidade de, a partir de um ensino por investigação, sanar a perda no aprofundamento dos saberes de ciências, pela redução da formação básica e tornar o ensino de ciências mais ativo, com uma relação mais estreita com o cotidiano e tendo como protagonista o aluno.

### **4.3. Ciências da Natureza e suas Tecnologias: competências e habilidades**

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB), o documento emitido pelo Ministério da Educação (2013), ao atendimento ao que estabelece a Lei de Diretrizes Básicas (LDB) estabelece que, o currículo do Ensino Médio tem uma base comum, complementada em cada sistema de ensino e em cada

estabelecimento escolar por uma parte diversificada. A base nacional comum e a parte diversificada constituem um todo integrado e não podem ser consideradas como dois blocos distintos.

Segundo o mesmo documento, a articulação entre ambas possibilita a sintonia dos interesses mais amplos da formação básica do cidadão, com a realidade local dos estudantes, perpassando todo o currículo. Em atendimento ao que determina a LDB, se organiza, o currículo em áreas de conhecimento e por componentes curriculares articulados. Segundo o Art. 35-A:

A Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento:

I – linguagens e suas tecnologias;

II – matemática e suas tecnologias;

III – ciências da natureza e suas tecnologias;

IV – ciências humanas e sociais aplicadas. (BNCC, 2018, p. 25).

Deste modo, todas as áreas do conhecimento cumprem um papel com as competências gerais apresentadas pela BNCC, e as competências e habilidades específicas são direcionadas para cada uma destas áreas. Sendo que na BNCC (2018) a competência é como uma mobilização de conhecimento de conceitos e procedimentos e a habilidade, práticas, atitudes e valores, para resolver demandas do cotidiano, conjunto ao exercício da cidadania e do mundo do trabalho. O documento ainda complementa:

Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho), a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC. (BNCC, 2018, p.13).

Neira, J. e Almeida (2016), pontuam que, desde a primeira versão, que não existem indicativos de atividades ao ensino, métodos e instrumentos de avaliação, e que a BNCC, caminha em oposição a outras propostas e não define como a aula deveria acontecer, nem matérias e por quais métodos deveria se avaliar. Silva (2018) comenta que a BNCC se apresenta restritiva, através de competências gerais e específicas para cada área do conhecimento. Retomando o conceito de competência de outros documentos:

No espaço acadêmico pedagógico progressivamente vem sendo aceita a compreensão de que competência designa aptidão para realizar determinada operação previsível, de agir segundo uma rotina protocolar. Isto é, ter competência é agir sobre algo a partir de um conhecimento e o preparo para tal. É similar ao conceito de habilidade, que significa ser hábil para executar certas ações, operar meios, objetos, saberes, ou seja, habilitado para operar instrumentos em um mundo de coisas. (NEITZEL; SCHWENGBER, 2019, p. 213).

Ao que se refere à área de Ciências da Natureza: Física, Química e Biologia, no ensino médio e Ciências para o ensino fundamental, existem preocupações com a organização do documento. “Na elaboração do documento não se elegeu uma concepção de currículo, mas a sua organização por competências, objetivos e conteúdo, o que reflete a opção pelo modelo da teoria curricular de instrução.” (CORRÊA E MORGADO, 2018, p. 8). Na esfera de Ciências da Natureza, a BNCC descreve como uma progressão das aprendizagens essenciais do ensino básico:

Trata a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, e promove o domínio de linguagens específicas, o que permite aos estudantes analisar fenômenos e processos, utilizando modelos e fazendo previsões. Dessa maneira, possibilita aos estudantes ampliar sua compreensão sobre a vida, o nosso planeta e o universo, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais. (BNCC, 2018, p. 472).

A BNCC (2018) explica que a definição das competências específicas e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias ao invés de uma proposta para o ensino fundamental, em quem sejam privilegiados conhecimentos conceituais e relevantes no ensino de Física, Química e Biologia, se fundamenta em uma ação da mobilização de conhecimentos e de habilidades adquiridas, na resolução de situações cotidianas, conciliadas ao conteúdo. Devendo assim ser embasada de maneira individual, para cada forma de aprendizagem. Assim, “uma aprendizagem conceitual relacionada ao saber, ligada aos conceitos; uma aprendizagem atitudinal relacionada ao ser, e por fim, uma aprendizagem procedimental vinculada ao saber fazer, podendo abranger habilidades simples ou complexas” (PERTENCE e MARTINS, 2021, p. 40).

As competências gerais são destinadas às áreas do conhecimento e para toda a educação básica, já as competências específicas, são articuladas conforme a área de conhecimento e aos seus componentes curriculares sendo três destinadas a Ciências da Natureza e suas Tecnologias ao Ensino Médio:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e 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 global.
2. Analisar 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 e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar 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). (BNCC, 2018, p. 553).

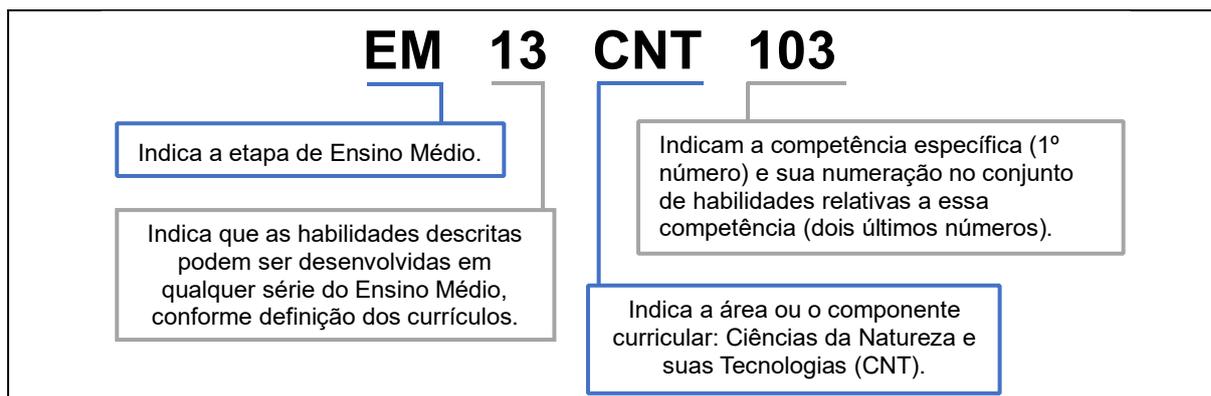
Para melhor acessibilidade, na identificação das competências, pode ser usado um código: CECNT01, em que se identifica a competência específica e (CE), como a componente curricular, que no caso Ciências da natureza e suas tecnologias fica: (CNT) e a numeração sequencial como: (01), que se destina à qual competência está relacionada.

Como a BNCC se estrutura por competências e habilidades, se faz necessário, para assegurar o desenvolvimento das competências, possibilitar a aquisição de uma série de habilidades conectadas com a competência. Para Pertence e Martins:

Todo problema cotidiano requer uma ou mais habilidades específicas para ser solucionado. É esse conjunto de habilidades e capacidades, ou seja, esse domínio de recursos para agir em determinada situação que os autores chamam de competência. (PERTENCE; MARTINS 2021, p. 40).

As habilidades também possuem uma identificação, a partir de um código alfanumérico, a BNCC (2018) apresenta sua composição da seguinte forma:

Quadro 1 – Configuração do código alfanumérico das habilidades.



Fonte: Elaborada pela autora com base na BNCC (2018), 2023.

As numerações das habilidades são em sequência, contudo, a BNCC (2018) enfatiza que não apresentam uma ordem ou hierarquia esperada das aprendizagens, no qual, o desenvolvimento deve ser definido a partir das instituições de ensino, em função de seus contextos locais. Com o foco em compreender as habilidades necessárias, para a aquisição da competência específica número 3, apresenta-se abaixo o quadro 2 com o código das respectivas habilidades correspondentes:

Quadro 2 – Habilidades referentes a CECNT03.

(continua)

<b>Código</b>	<b>Habilidade</b>
EM13CNT301	Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais 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, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), 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, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
EM13CNT304	Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), 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, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.
EM13CNT306	Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.
EM13CNT307	Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.
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.

Quadro 2 – Habilidades referentes a CECNT03.

(conclusão)

Código	Habilidade
EM13CNT309	Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.
EM13CNT310	Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) 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: Elaborada pela autora, com base na BNCC (2018), 2023.

Para a BNCC (2018), no que se refere ao desenvolvimento da competência específica número 3, e de suas habilidades, espera-se um aprimoramento dos procedimentos e práticas das Ciências da Natureza pelo estudante, aguçando a curiosidade sobre o mundo, e também os tornando mais autônomos no uso da linguagem científica, no desenvolvimento de situações-problemas e na comunicação desse conhecimento. Em relação a estas questões, destacam-se as habilidades: EM13CNT301, EM13CNT302, EM13CNT303, que também estão apresentadas em grande parte dos materiais de projetos integradores.

#### 4.4. Livro didático para projetos integradores

Os materiais didáticos são instrumentos importantes para prática docente que auxiliam para proporcionar uma participação mais ativa dos alunos durante as aulas. Em uma estruturação curricular, dentre os materiais mais utilizados, o livro didático é o maior em disponibilidade na rede de ensino, “nele são organizados os conteúdos de um curso e se operacionalizam, em nível didático, as prescrições de um programa curricular oficial” (TURRA DIAZ, 2011, p.613). Turra Diaz (2011), ainda, descreve que o livro didático atua como um mediador entre o currículo prescrito e o currículo praticado. Para Manakata (2016), o livro didático primeiramente seria um portador de saberes escolares, sendo um dos componentes explícitos da cultura escolar, sendo uma transcrição do que era ou deveria ser ensinado. Este material constitui em um

valor estrutural no sistema básico de ensino, sendo um dos recursos mais utilizados, podendo ser até o único utilizado em sala, dentro dessa perspectiva, para Silva:

Além de consagrado em nossa cultura escolar, o livro didático tem assumido a primazia entre os recursos didáticos utilizados na grande maioria das salas de aula do Ensino Básico. Impulsionados por inúmeras situações adversas, grande parte dos professores brasileiros o transformaram no principal ou, até mesmo, o único instrumento a auxiliar o trabalho nas salas de aula (SILVA, 2012, p. 806).

O trabalho de Fiscarelli (2007), ao realizar entrevistas semiestruturadas com 9 professores de uma escola de educação básica, na cidade de Araraquara - SP, que possuem a mesma realidade escolar de trabalho, apresenta diferentes opiniões sobre a utilização dos livros didáticos, o roteiro buscava saber o que os professores pensam sobre os materiais didáticos, a fim de realizar uma discussão sobre a utilização do mesmo, naquele ambiente, mesmo com um grupo pequeno houve diferentes perspectivas, alguns professores consideram importante o uso deste material, mas levantaram uma falha em suporte de acesso para algumas disciplinas, outros veem como um limitador, contribuindo para aulas mais tediosas e exaustivas, sendo, então, necessário complementá-lo com outros materiais, preferindo assim utilizar materiais selecionados e organizados por eles mesmos. Em outra perceptiva, Fiscarelli (2007) apresenta:

Para outros professores, o livro didático é essencial para a organização do conteúdo, direcionando o aluno para o estudo de determinada disciplina. Também o seu uso diminui a utilização da lousa, poupando o aluno da cópia do assunto colocado nela. Neste sentido, o livro didático é concebido como um material básico, necessário para nortear o professor e o aluno. (FISCARELLI, 2007, p.5).

Essa relação levada a um contexto mais amplo, também irá gerar divergentes opiniões, quanto às necessidades e a utilização do livro didático, afinal ele é uma ferramenta para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem.

Compreendendo a existência de adversidades referente a utilização do livro didático, por diversas questões, este objeto é e pode ser um recurso mais palpável, justamente pelo fácil acesso ao material palpável, mas há um fator a ser instigado, a própria “capacidade” do professor de compreender o funcionamento de novos materiais e recursos tecnológicos, levando assim a outras implicações. Conforme Fiscarelli (2007):

Observamos também a dificuldade que os professores apresentam na utilização de materiais didáticos provenientes das novas tecnologias, como o computador, a Internet e o uso de softwares. A não apropriação dos mecanismos de utilização desses materiais e da forma de aplicação ao ensino da disciplina que o professor leciona, impedem a utilização dos mesmos na sala de aula. (FISCARELLI, 2007, p.5).

Mesmo em tempos mais atuais, as dificuldades com o uso recursos tecnológicos ainda se faz presente, seja por parte da estrutura escolar, ou na formação ao professor. Para o aprimoramento deste mecanismo, inclusive, uma das dificuldades é a relação econômica associada à utilização do material didático, em que fica a cargo de quem produz, a tentativa de sanar algumas dessas dificuldades. “As editoras de livros didáticos, por sua vez, oferecem um produto voltado, principalmente, para se adaptar a esta realidade precária, vivenciada pelos professores brasileiros no campo profissional e da formação” (SILVA, 2012 p. 806).

Sendo o livro didático considerado um produto, o mesmo dentro do mercado econômico deve ser fiscalizado e organizado para uma melhor utilização e eficiência de produção, entrega e utilização para a rede pública de ensino, para que contemple as necessidades nos moldes das propostas educacionais.

#### **4.5. Plano Nacional do Livro didático: percurso e mudanças para o NEM**

Na educação brasileira, dentro da rede pública de ensino, existiu ao decorrer de sua história, programas que garantem condições mínimas e gratuitas como estrutura, alimentação e o acesso aos livros didáticos. O Programa Nacional do Livro Didático atende toda rede básica de ensino e tem como princípio a execução e distribuição gratuita de livros didáticos.

Segundo histórico do site<sup>5</sup> do PNLD, a organização e distribuição de obras aos estudantes da rede pública de ensino, se iniciou em 1937 pelo Decreto-Lei nº 93, que criou o Instituto Nacional do Livro (INL), e no ano seguinte a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), que estabeleceu as primeiras articulações políticas de legislação e controle de produção e circulação do livro didático no Brasil. Em 1945, se consolidou a legislação das condições de produção, importação e utilização dos livros didáticos, designando ao professor a escolha do livro a ser utilizado pelos alunos. Em

---

<sup>5</sup>Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/component/k2/item/518-hist%C3%B3rico>> Acesso em: 30 out. 2023.

um acordo de 1966, entre o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional, foi criada a Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED), com subsídio de verbas públicas, e o objetivo de coordenar as ações de criações, produção, uso e distribuição destes materiais.

A Portaria nº 35, de 11/3/1970, do Ministério da Educação, implementou o sistema de coedição de livros com as editoras nacionais, com recursos do Instituto Nacional do Livro. E no ano seguinte o INL passou a desenvolver o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF), que assumiu as atribuições administrativas e de gerenciamento dos recursos financeiros que eram de responsabilidade da COLTED. Em 1976 se extingue o INL e se assume como responsável pela execução do programa do livro didático, a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME), no qual, seus recursos, seriam oriundos do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), contudo, neste período, uma grande parte das escolas municipais foi excluída do programa, devido à insuficiência de recursos.

Após vários anos de tentativas, em 1985, o Decreto nº 91.542, de 19/8/85, foi alterado e o PLIDEF foi substituído pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Com base no Decreto nº 9.099, o PNLD sofreu diversas mudanças nos anos 90, incluindo ajustes nas disciplinas e níveis da educação básica aos quais os materiais se destinavam, bem como critérios para organização dos livros e elaboração do guia didático. Este guia foi sendo aperfeiçoado ao longo do tempo e ainda é utilizado. Em 2004, o FNDE destinou recursos ao Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), garantindo a universalização dos livros didáticos para os alunos do ensino médio público. Este programa se uniu ao PNLD, abrangendo toda a educação básica do país. Já o PNLD 2010 consolidou-se como o único sistema voltado para avaliar e fornecer materiais de apoio à prática educativa. Atualmente, o programa visa aprimorar o processo de ensino-aprendizagem, assegurar um padrão de qualidade do material da educação básica, fomentar a leitura e apoiar a implementação da BNCC.

Sendo a responsabilidade política de execução, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Para a implementação do PNLD na educação básica, em todos os seus níveis, o processo se desenrola da seguinte maneira, conforme descrito no site: tudo começa com a manifestação de interesse por meio da adesão formal dos sistemas de ensino estaduais e municipais, seguindo

rigorosamente os procedimentos e normas estabelecidos pelo MEC. Posteriormente, são elaborados os editais que estabelecem as regras para a inscrição dos livros didáticos. Estes são publicados no Diário Oficial da União e divulgados no portal do FNDE na internet.

Estes editais estabelecem, além de prazos e regulamentos, as especificações das obras para a inscrição, pelas editoras. Assim, é realizada uma triagem e avaliação destas obras inscritas, na qual os livros classificados irão compor um guia de livro didático. A partir da disponibilização do guia de livros didáticos pelo FNDE, em seu acesso pelo portal na internet e com o envio do material impresso para as escolas, que realizarão a escolha dos livros, a serem adotados. A adesão dos livros e seu quantitativo são feitos por cada unidade escolar, em que a gestão e o corpo docente analisam e decidem as obras a serem utilizadas pelos seus alunos. Como, todo o processo é conduzido pelo FNDE, assim, tanto a formalização de pedido, aquisição, produção, distribuição e recebimento são acompanhadas pelos critérios e rigores, quanto a participação das obras para o edital, com intuito de garantir uma efetiva execução e transparência para o processo de produção e distribuição do livro didático, no sistema educacional.

Cada edital tem a finalidade de se ajustar às atuais modificações no ensino básico. O edital de 2021, em sua primeira fase, contemplou a estruturação dos componentes curriculares do Novo Ensino Médio (NEM), Além das disciplinas de base, como física, química e biologia, disponibilizou também obras para a parte flexível do novo currículo, nessa modalidade de ensino. Assim, os professores realizam a escolha dos livros referentes ao Objeto 1 – Projeto de Vida e os Projetos Integradores (FNDE, 2021).

Conforme o edital de convocação nº 03/2019, os livros de projetos integradores são organizados em volumes únicos, compostos por seis projetos em que quatro, devem ser elaborados conforme uma lista temática e os outros dois à escolha da editora, todos estes devem seguir os critérios como tema integrador e as competências gerais da BNCC, que precisam ser trabalhadas de forma prioritária. Esses materiais possuem um grande desafio:

Se a BNCC busca materializar a formação requerida pela reforma empresarial na educação brasileira, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) atua como dispositivo capilar nos cotidianos escolares de todo o país, principalmente se levarmos em consideração que, no Brasil, o livro didático é a principal ferramenta pedagógica utilizada pelo(a)s

docentes, principalmente da escola pública, mas não somente, devido a vários fatores relacionados tanto às precárias condições de trabalho docente quanto às infraestruturas das escolas e organização do tempo curricular. (SAMPAIO, 2022, p. 5).

Os projetos devem contextualizar a relação ensino-aprendizagem, com a proposta para a realização de projetos que façam sentido para o aluno, permitindo a construção de conhecimento a partir das competências tratadas na BNCC. O livro deve ser capaz de permitir não só um currículo, mas a adaptação às diferentes realidades. As obras devem ter como objetivo “[...] tornar a aprendizagem mais concreta ao explicitar a ligação entre diferentes componentes curriculares e áreas de conhecimento, conectando estudantes a situações vivenciadas por eles em suas comunidades.” (PNLD, 2021, p. 59).

#### **4.6. O ensino por investigação e os obstáculos epistemológicos**

Há diferentes metodologias para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem por projetos, como uma ferramenta na formação dos estudantes. Os projetos integradores propõem um trabalho pedagógico interdisciplinar e contextualizado, sendo subdivididos por áreas de conhecimento. Os materiais didáticos elaborados para a realização escolar destes projetos devem estabelecer uma relação que leve a aquisição dos saberes da área de conhecimento a que se destinam e, sobretudo, seja da realidade do aluno. Surge, assim, o desafio de os projetos atenderem essa demanda.

Deste modo, quais seriam as formas que esses materiais deveriam ser elaborados e pensados, para uma aprendizagem concreta. Nesta perspectiva, o desenvolvimento do conhecimento científico, proposto em um ensino por investigação, pode ser uma abordagem para estes projetos integradores, pois esteve presente senão diretamente, de forma oculta, no desenvolvimento das próprias orientações da BNCC. Carvalho (2018) define o ensino por investigação, como o ensino em que o professor cria condições em sala de aula para que permita aos alunos: “falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas.” (CARVALHO, 2018, p. 766). Nesse mesmo aspecto, Sasseron enfatiza a importância da interação professor aluno:

“O ensino por investigação, na perspectiva de uma abordagem didática, tal qual temos proposto, caracteriza-se por ser uma atividade colocada em prática pelo professor. Contudo, ela apenas se concretiza efetivamente pelas interações ocorridas entre professor, alunos, materiais e informações.” (SASSERON, 2015, p. 64).

Esta abordagem, quando avaliada em sua proposta, segundo Carvalho, (2018), não busca somente verificar se os alunos compreendem os conteúdos programáticos, mas, se eles desenvolveram a argumentação, seja em fala, leitura ou escrita, necessária para a aquisição da linguagem científica. Para Sasseron (2015), em uma perspectiva histórica, há possibilidade de identificar as ciências da natureza com questões de ordem social, cultural e históricas, e a partir de ideias acerca do trabalho científico “[...] podemos conceber a cultura científica como o conjunto de ações e de comportamentos envolvidos na atividade de investigação e divulgação de um novo conhecimento sobre o mundo natural.” (SASSERON, 2015, p. 55).

Com o intuito de uma formação crítica a situação problema se torna importante nas atividades no ensino de ciências, segundo Carvalho (2018), as experimentações, conceitos, sistematização de dados podem se conectar a uma proposta teórica ou em estruturas científicas para desenvolver uma aprendizagem científica. Ainda, sobre essa forma de ensinar ciências:

Ensinar ciências, sob essa perspectiva, implica dar atenção a seus produtos e a seus processos. Implica oportunizar o contato com um corpo de conhecimentos que integra uma maneira de construir entendimento sobre o mundo, os fenômenos naturais e os impactos destes em nossas vidas. Implica, portanto, não apenas reconhecer os termos e os conceitos canônicos das ciências de modo a poder aplicá-los em situações atuais, pois o componente da obsolescência integra a própria ciência e o modo como dela e de seus conhecimentos nos apropriamos (SASSERON, 2015, p. 52).

Sobre o processo de ensino-aprendizagem das ciências da Natureza, o epistemólogo francês Gaston Bachelard (1966), identifica que para aprender é preciso uma mudança de cultura e de racionalidade, e que esta, seria uma consequência própria da aprendizagem científica. “Quando se procuram as condições psicológicas do progresso da ciência, logo se chega à convicção de que é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado.” (BACHELARD, 1996, p. 17).

A epistemologia de Gaston Bachelard surge em meio às revoluções do pensamento científico do século XX, com obras filosóficas que se interceptam entre a filosofia e a poesia, a razão e a imaginação (BENTO, 2010) é em seu livro: A formação

do espírito científico (1938), que a abordagem dos obstáculos epistemológicos é tratada. Segundo Bento (2010), Bachelard em *A formação do Espírito Científico* forma, desenvolve e, se aprofunda, em seus estudos epistemológicos, na sua obra transparece o pensamento científico como uma tarefa histórico-cultural que propõe uma produção de diálogo entre homem e o mundo, e se existir, então, a mudança desse. Assim, quando “[...] um obstáculo epistemológico se incrusta no conhecimento não questionado. Hábitos intelectuais que foram úteis e sadios podem, com o tempo, entrar na pesquisa.” (BACHELARD, 1996, p.19.)

Em sua obra, dez obstáculos são apresentados, que segundo Andrade (2004), por serem numerosos e interligados, a análise minuciosa de cada um se torna inviável, mas a impossibilidade não minimiza a importância de cada um deles para o conjunto. Bachelard expõe a relação que permite a ruptura entre um conhecimento comum e o conhecimento científico. Para Bachelard (1996, p. 277) “Abandonar os conhecimentos do senso comum é um sacrifício difícil. Não é de espantar a ingenuidade que se acumula nas primeiras descrições de um mundo desconhecido.”

Diante disso, a noção de obstáculos epistemológicos, segundo Bachelard (1996), podem ser estudadas no desenvolvimento do pensamento científico e atreladas à prática educacional, como descreve Rodrigues e Grubba (2012), estes são uma espécie de contra pensamento que podem surgir no momento de constituição do conhecimento científico, seriam assim uma forma de resistência do próprio pensamento ao pensamento científico: “Gaston Bachelard fundamenta a necessidade metodológica de que a primeira atitude a tomar no processo de construção da *objectividade* científica, seja ultrapassar os *obstáculos epistemológicos*” (BENTO, 2010, p.132). Nestes apontamentos a relação do conhecer com o processo do conhecimento científico se atrela a obstáculos que devem ser superados assim:

Bachelardianamente, a noção de progresso da ciência deve ser confrontada com os obstáculos epistemológicos do ato de conhecer, isto é, no que os cientistas *não* devem se fundamentar quando intentam a construção de um conhecimento científico. As condições psicológicas para o progresso da ciência devem ser postas em termos de obstáculos epistemológicos, internos ao próprio ato de conhecer, que se dá contra um conhecimento anterior mal estabelecido, pois diante do real, aquilo que se crê saber com clareza ofusca o que se deveria saber (RODRIGUES; GRUBBA, 2012, p.318).

Deste modo, para Bachelard (1996), quando se há procura pelas condições psicológicas do processo científico, se chega à convicção de que em são em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado e que

não se trata de considerar obstáculos externo, como a complexidade dos fenômenos, nem a relação de fragilidade humana, mas sim, pela relação que causa estagnação, para quando se for detectado causas inerciais, aí se dará nomes de obstáculos epistemológicos. Desta forma: “é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidão e conflitos”. (BACHELARD 1996, p.17).

A partir das ideias de Bachelard, Lopes (1993) evidencia que o trabalho educativo consiste essencialmente em uma relação dialógica, em que não se dá apenas por uma troca de ideias, mas sim por uma construção, desta forma, não existem ideias prontas para perguntas previsíveis; mas uma constante aplicação do pensamento para a elaboração de um intertexto. “Os hábitos intelectuais incrustados no conhecimento não questionado, invariavelmente bloqueiam o processo de construção do novo conhecimento, caracterizando-se, portanto, segundo Bachelard, como obstáculos epistemológicos.” (LOPES, 1993, p. 325). Assim, a relação tratada por Bachelard na compreensão do desenvolvimento científico relaciona-se com a percepção do conhecimento em que: “O conhecimento comum é interpretado por Bachelard como um obstáculo epistemológico para o progresso da ciência. A experiência comum, antes e acima da crítica, conduz a erros que devem ser retificados” (COSTA, 1998 p. 156), sendo tratado como o primeiro obstáculo, a experiência comum é tomada sem crítica, ou seja, norteadas apenas por nossas emoções e sensações sem uma análise de construção do conhecimento, levando o mesmo a uma forma de generalização.

Para Bachelard (1996) os obstáculos epistemológicos podem ser estudados no desenvolvimento histórico do pensamento científico e na própria prática da educação:

Na Educação, a noção de obstáculo epistemológico também é desconhecida. Acho surpreendente que os professores de ciências, mais do que os outros se possível fosse, não compreendam que alguém não compreenda. Poucos são os que se detiveram na psicologia do erro, da ignorância e da irreflexão. Os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na aula de física com conhecimentos empíricos já constituídos: não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana (BACHELARD, 1996, p. 23).

Compreendendo as dificuldades pedagógicas e pensando nos recursos utilizados, pode-se relacionar ao segundo obstáculo, tratado por Bachelard, o

conhecimento geral. Dado como exemplo, a concepção de igualdade entre os conceitos de massa e peso, compreender essas grandezas distintas e distingui-las pode ser um desafio e, se tornar ainda maior, quando o material didático, que busca uma relação de cotidiano com a física, não leva em consideração essa comum perspectiva do aluno. Para Lopes (1993), ao que se refere o processo científico-pedagógico, e a formulação de material didático, a estruturação científica para a produção destes materiais possui um papel determinante na construção do conhecimento científico. Assim, a relevância destes materiais seria pela percepção não só do cotidiano e contexto, mas estabelecendo que os conhecimentos gerais devem ser superados e que na elaboração da estruturação destes, o parâmetro deve se o rigor científico.

## 5 METODOLOGIA

Compreendendo a demanda de novas implementações educacionais, bem como mudanças em documentos, materiais e, a implementação de uma nova modalidade de ensino, segundo os novos parâmetros, o presente estudo trata-se de uma pesquisa qualitativa, na área de ciências humanas, em que se pretende com o trabalho uma compreensão da realidade do estudo e uma preocupação com as relações estabelecidas com o objeto de estudo. Para Gerhardt e Silveira (2009) a abordagem da pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, tem como objeto um aprofundamento da compreensão de um grupo social ou de uma organização.

Para Godoy (1995), partindo de questões mais amplas, o estudo qualitativo pode ser conduzido através de diversos caminhos. Sendo esta, uma pesquisa bibliográfica, se baseia em materiais já publicados, segundo Gil (2017) é tradicionalmente a modalidade que inclui materiais como: livros, revistas, teses, dissertações, anais de eventos científicos, assim como materiais disponibilizados pela internet. “A principal vantagem da pesquisa bibliográfica é o fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente.” (Gil, 2017, p.28). Já, a pesquisa documental, para Godoy (1995) possui aspectos que merecem atenção por parte do investigador: a escolha dos documentos, o acesso e a sua análise. “A escolha dos documentos não é um processo aleatório, mas se dá em função de alguns propósitos, ideias ou hipóteses” (1995, p. 23). Deste modo, compreende a pesquisa, em questão, em análise dos manuais do PNL 2021, em conjunto aos documentos direcionados a educação, tendo como amparo autores que discutem o ensino por investigação, para o desenvolvimento de uma alfabetização científica, tal como, uma superação de obstáculos na execução dos projetos integradores, presentes nos manuais analisados.

Tem-se como intuito a complementação entre as pesquisas de caráter bibliográfico e documental, de acordo com Gil (2017):

Como delineamento, apresenta muitos pontos de semelhança com a pesquisa bibliográfica, posto que nas duas modalidades utilizam-se dados já existentes. A principal diferença está na natureza das fontes. A pesquisa bibliográfica fundamenta-se em material elaborado por autores com o propósito específico de ser lido por públicos específicos. Já a pesquisa documental vale-se de toda sorte de documentos, elaborados com finalidades diversas, tais como assentamento, autorização, comunicação etc. Mas há fontes que ora são consideradas bibliográficas, ora documentais. Por exemplo, relatos de pesquisas, relatórios e boletins e jornais de empresas, atos jurídicos, compilações estatísticas etc. Assim, recomenda-se que seja considerada fonte documental quando o material consultado é interno à organização, e fonte bibliográfica quando for obtido em bibliotecas ou bases de dados. (Gil, 2017 p.28)

Com o presente trabalho, busca-se através da análise dos manuais para a aplicação da parte flexível da proposta curricular no NEM, e a partir destes documentos, junto à literatura científica em educação, um aprofundamento em relação ao que se espera dos materiais, tendo como parâmetro a BNCC, a partir de seus documentos norteadores, para a definição dos instrumentos e para a análise de dados.

Deste modo, estabelecendo critérios, pretende-se analisar os projetos presentes nos manuais didáticos, tendo como referência o ensino por investigação, em que propõe, a partir de uma situação problema, a formulação e o teste de hipóteses, a argumentação e o desenvolvimento da linguagem científica e de que forma se relacionam com as propostas para a aquisição das habilidades previstas pelas competências específicas número três da BNCC. Além disso, com base na teoria epistemológica de Bachelard, compreender se os projetos, presentes nos manuais didáticos, propõe a superação dos obstáculos epistemológicos, para a aquisição do conhecimento científico, pelos estudantes, com a superação do senso comum.

### **5.1. Escolha dos manuais para análise**

Como uma das fontes de estudo da pesquisa documental, têm-se os livros de Projetos Integradores de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, presentes no guia de escolha do edital do PNLD 2021, para a utilização de toda rede de ensino e que diz respeito à parte flexível do currículo do NEM.

O edital do PNLD 2021, disponibiliza para a da área de conhecimento, um total de 13 obras didáticas. No site<sup>6</sup> do Guia Digital PNLD 2021, é possível encontrar as obras na forma digital. Para projetos integradores, cada editora disponibilizou, além do livro do estudante, um manual e vídeo tutoriais para o professor, sobre cada um dos projetos, propostos no livro. Os livros propostos no Guia PNLD 2021 são apresentados no quadro 3:

Quadro 3 – Livros de Ciências da Natureza e suas Tecnologias PNLD 2021.

COLEÇÃO	EDITORIA
+Ação na Escola e na Comunidade – Projetos Integradores – Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Editora Ftd S.A.
Conhecer e Transformar: Projetos Integradores	Editora do Brasil S. A.
De Olho no Futuro - Projetos Integradores - Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	Editora Ática S.A.
Identidade em Ação: ciências da natureza e suas tecnologias	Editora Moderna Ltda.
Integração e Protagonismo	Editora do Brasil S. A.
Integralis – Ciências da Natureza e Suas Tecnologias - Projetos Integradores	Bep-Instituto Brasileiro De Edições Pedagógicas Ltda
Jovem Protagonista Projetos Integradores Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	Edições Sm Ltda.
Moderna em Projetos: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	Editora Moderna Ltda.
#Novo Ensino Médio - projetos integradores - Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	Editora Scipione S.A.
Práticas Na Escola - Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	Editora Moderna Ltda.
Projetos Integradores: Integrando Saberes - Ciências da Natureza	Editora Universo Dos Livros Editora
Ser Protagonista Projetos Integradores Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	Edições Sm Ltda.
Vamos Juntos, Profe! - Projetos Integradores - Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	Saraiva Educação S. A.

Fonte: Elaborada pela autora com base no guia digital PNLD 2021, 2023.

Entre essas obras, três livros foram escolhidos para análise, tendo como critério de escolha, as editoras que tiveram, durante o ano de 2020, o maior quantitativo de exemplares escolhidos, segundo o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Ou seja, as Editoras preferidas, quanto às aquisições, por meio do Edital do PNLD em 2020. Afinal, a arrecadação está atrelada

<sup>6</sup>Disponível em: <[https://pnld.nees.ufal.br/pnld\\_2021\\_proj\\_int\\_vida/componente-curricular/pnld2021-didatico-ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologia](https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2021_proj_int_vida/componente-curricular/pnld2021-didatico-ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologia)> Acesso em: 02 de nov. 2023.

a utilização destes materiais na rede pública de ensino. Conforme o quadro seguir, obtido no site<sup>7</sup> do FNDE, essas editoras são:

Quadro 4 – Quantitativo de livros arrecadados por editora pelo PNLD 2020.

EDITORA	EXEMPLARES
Editora Moderna Ltda.	4.295.173
Editora Ática S.A.	3.340.110
Saraiva da educação S.A.	2.529.273
Editora FTD S.A.	2.513.647
Edições SM Ltda.	1.927.565

Fonte: Elaborada pela autora com base nos Valores de Aquisição - PNLD 2020, 2023.

Logo, as que mais arrecadaram, em 2020, são a Editora Moderna, Ática e Saraiva. Contudo, no guia de escolhas do PNLD 2021 a Editora Moderna possui três obras, a Ática e a Saraiva uma única obra, destinadas a projetos integradores de ciências da natureza e suas tecnologias. Para abranger diferentes perspectivas, apenas um livro por editora foi selecionado, assim, a escolha do livro da Editora Moderna conteve um critério a mais: a formação inicial dos autores das obras. Sendo escolhido o autor cuja formação inicial não era em Ciências Biológicas, o que diferencia, quanto à formação inicial, esse autor, dos demais autores, das outras editoras. Apresenta-se abaixo os quadros de informações dos livros:

Quadro 5 – Informações básicas do Livro 1.

LIVRO 1	
Título	Práticas na Escola - Ciências da Natureza e Suas Tecnologias
Editora	Moderna
Autora	Lilian Bacich
Formação	Licenciada em Ciências pela Universidade Presbiteriana Mackenzie; Licenciada em Pedagogia pela Universidade de São Paulo; Mestre em Psicologia da Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo; Professora e Coordenadora Pedagógica;
Autor	Leandro Holanda
Formação	Bacharel em Química pela Universidade Estadual de Londrina; Licenciado em Química Pelas Faculdades Oswaldo Cruz; Mestre em Ciências pela Universidade de São Paulo; Professor e Coordenador Pedagógico.

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados apresentados no livro, 2023.

<sup>7</sup>Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/dados-estatisticos>> Acesso em: 02 nov. 2023.

Quadro 6 – Informações básicas do Livro 2.

LIVRO 2	
Título	De Olho no Futuro - Projetos Integradores - Ciências da Natureza e Suas Tecnologias
Editora	Ática
Autora	Vivian Lavander Mendonça
Formação	Bacharela e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP); Mestra em Ciências pelo Instituto De Biotecnologia da Universidade de São Paulo (USP); Ex professora de ciências e biologia na rede particular de ensino (São Paulo, SP); Autora de obras didáticas para o ensino médio

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados apresentados no livro, 2023.

Quadro 7 – Informações básicas do Livro 3.

LIVRO 3	
Título	Vamos Juntos, Profe! - Projetos Integradores - Ciências da Natureza e Suas Tecnologias
Editora	Saraiva
Autora	Ana Cristina Camargo de São Pedro
Formação	Bacharela e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP); Mestra em Ciência Ambiental pelo programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM) da Universidade de São Paulo (USP); Professora de Biologia do Ensino Médio na rede particular de ensino (Campinas, SP)
Autor	Eduardo Schechtmann
Formação	Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP-SP); Pós-Graduado em Metodologia de Ensino pela Universidade Estadual De Campinas (UNICAMP-SP); Assessor e Coordenador de Ciências na rede particular de ensino (Campinas, SP); Autor de obras didáticas para o ensino fundamental.
Autor	Sérgio Henrique Mattos
Formação	Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista (UNESP-SP, Câmpus De Botucatu); Doutor em Geografia pela Universidade Estadual De Campinas (UNICAMP-SP); Docente do departamento de Hidrobiologia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR-SP)

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados apresentados no livro, 2023.

## 5.2. Panoramas iniciais da análise e seleção dos projetos

Primeiramente, a análise iniciou-se com um resumo da visão geral dos livros, onde elementos como: estrutura do livro, organização dos projetos, áreas do conhecimento que os projetos abrangem, propostas e indicações ao manual do professor, foram analisadas. De forma mais aprofundada e específica, foi realizada a busca da presença e o grau de inserção da área específica da física nos projetos e a relação entre o conhecimento geral e o conhecimento científico.

Além disso, desejava-se saber como os projetos se inserem no contexto da nova BNCC, pretendendo, neste trabalho, discutir "se", "como" e "de que forma" os livros possibilitam a aquisição das competências, previstas para o novo ensino médio. Projetos que possibilitem aos alunos desenvolverem as competências específicas de ciências da natureza e suas tecnologias, como previsto na BNCC, principalmente, contemplando a competência específica número 3, voltada para a aquisição de elementos da alfabetização científica:

Por meio do desenvolvimento dessa competência específica, de modo articulado às competências anteriores, 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, 2018, p. 558)

Para o desenvolvimento dessa competência específica se tem atrelada dez habilidades a serem alcançadas, destacando a habilidade EM13CNT301, que tem como disposição: construir questões, elaborar hipóteses e, a partir disso, avaliar conclusões no enfrentamento de situações problemas, sob uma perspectiva científica, sendo assim, se faz presente a discussão de uma alfabetização científica que deve desenvolver a capacidade de organizar o pensamento de maneira lógica e auxiliar a construção de uma consciência (Sasseron e Carvalho, 2011), desenvolvendo criticidade em relação ao mundo que nos cerca. Para atender a essa demanda, os livros didáticos devem abordar essas perspectivas. Sendo assim, das obras selecionadas foi escolhido um, entre os projetos, que possuíam os atributos: emprego e aprofundamento de algum conteúdo específico da física; que desenvolvesse, ao longo do seu processo, uma relação entre conhecimento geral e conhecimento específico científico, para a superação dos obstáculos epistemológicos; que melhor contemplasse o desenvolvimento da competência específica número três.

Os projetos integradores analisados, foram escolhidos a partir da sugestão presente no manual do professor de cada livro, em que designa um orientador ou coordenador de projeto, a partir de uma componente curricular, com o intuito de atender as demandas do projeto. Tendo como um dos critérios de análise o aprofundamento da física. Compreende-se que os projetos que são destinados a coordenação de professores da área pudessem atender o critério. O quadro a seguir

apresenta os projetos integradores de cada livro, indicando o componente curricular de Física sugerido para ser coordenado ou desenvolvido.

Quadro 8 – Projetos integradores para a análise

Livro	Projeto
De Olho no Futuro - Projetos Integradores - Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	Impactos ambientais de um telefone celular
	Trânsito consciente
Vamos Juntos, Profe! - Projetos Integradores - Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	O robô vai roubar o meu trabalho
	Produção de brinquedos sustentáveis
Práticas na Escola - Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	Engenharia e qualidade de vida
	Terraformação de Marte

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

### 5.3. Critérios para análise dos projetos

Para a determinação dos critérios de análise dos projetos, presentes nos livros didáticos, escolhemos como base a metodologia do ensino por investigação, uma vez que essa metodologia está presente nas competências da BNCC. Tal escolha tem como intuito buscar um parâmetro teórico para análise dos projetos integradores, não só enquanto estrutura, definida por: problematização, formulação, teste e reformulação de hipóteses, desenvolvimento da argumentação registro e divulgação dos resultados, mas também, como referencial teórico da proposta do ensino por investigação, para a aquisição da alfabetização científica. E, no tocante à alfabetização científica, o fito é de não se ater unicamente a uma proposta metodológica de ensino, uma vez que são muitos os autores que tratam de alfabetização e, ou, letramento. Serão desenvolvidos, também, critérios de análise embasados na contribuição de Gaston Bachelard para superação do senso comum no ensino de ciências, ou seja, quanto à presença dos obstáculos epistemológicos nos projetos integradores, constantes dos livros didáticos.

Compreendendo o ensino por investigação em sintonia com Carvalho (2018), o ensino pode ser desenvolvido em uma abordagem metodológica de projetos integradores, tendo como objetivo permitir e articular uma visão interdisciplinar buscando a solução de problemas que sejam relevantes para a área de conhecimento de ciências, a fim de que o estudante possa ser levado a perceber a importância de uma formação mais ampla e condizente com suas reais necessidades, com viés,

articulou-se a elaboração de critérios para a análise dos livros e foi considerado o levantamento proposto por Zôpero e Laburú, ao analisarem diferentes autores:

Os autores citados admitem que para uma proposta investigativa deve haver um problema para ser analisado, a emissão de hipóteses, um planejamento para a realização do processo investigativo, visando a obtenção de novas informações, a interpretação dessas novas informações e a posterior comunicação das mesmas. (2011 p. 74)

Deste modo, os projetos serão selecionados e analisados, buscando as ações desenvolvidas para: plano de trabalho, metodologia empregada, proposição do problema, argumentação e desenvolvimento da linguagem, construção de hipóteses e conclusões, socialização dos resultados e aprofundamento do conhecimento para a superação dos obstáculos epistemológicos. A fim de que os alunos possam ser os protagonistas do processo de ensino aprendizagem.

Para identificação dos elementos compostos, a partir de um ensino por investigação que vise o desenvolvimento de uma alfabetização científica, nos projetos integradores selecionados, estruturou-se o quadro 9 com os aspectos que o projeto apresenta em seu processo de execução:

Quadro 9 – Elementos de análises a partir de abordagens do ensino por investigação

<b>Elementos</b>	<b>Análise</b>
Problema	Identificação do problema ou questão norteadora do projeto.
Hipóteses	As hipóteses levantadas pelo projeto integrador.
Situações investigativas	Quais são as propostas apresentadas no projeto que favorecem a construção do conhecimento.
Recursos apresentados	Quais os recursos e materiais que o projeto apresenta para compor a aprendizagem ou aprofundamento.
Comunicação do conhecimento	De que forma o projeto integrador propõe o conhecimento a ser desenvolvido.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Além dos parâmetros já apresentados, foram designados critérios de análise da relação entre o conhecimento geral (comum) e o conhecimento científico, nos projetos. que demonstrem uma superação dos obstáculos epistemológicos, assim como, um aprofundamento da linguagem e do rigor científico, para o desenvolvimento da competência específica número três e a aquisição de suas habilidades. O quadro

10 apresenta os elementos de análise para o desenvolvimento do conhecimento científico:

Quadro 10 – Elementos de análise no desenvolvimento do conhecimento científico.

<b>Elementos</b>	<b>Análise</b>
Obtenção dos conhecimentos prévios	Se acontece, e qual o momento no projeto de discussão/resgate dos conhecimentos prévios
Superação dos obstáculos epistemológicos	Existe a superação, e de que forma ela é proposta
Aprofundamento da linguagem e rigor científico	Quais os subsídios de aprofundamento do conhecimento científico, apresentados no projeto integrador?

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

## **6 RESULTADO DA ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS**

A análise e discussão dos Livros será iniciada com breves considerações e a caracterizações dos livros, tal como, a formulação da estrutura do projeto em cada obra, além do que diz respeito ao manual do professor. Para, assim, de forma mais específica, analisar os projetos selecionados que tenham como sugestão a coordenação ou orientação de um professor de física, investigando seu aprofundamento com a área de conhecimento, comparando com a aquisição da competência CECNT03<sup>8</sup>, através de suas habilidades, referentes a cada projeto e se as propostas apresentam em seu bojo um desenvolvimento, a partir do ensino por investigação, que possibilite ao aluno a aquisição de uma alfabetização científica, bem como, o aprofundamento do conhecimento científico e a superação dos obstáculos epistemológicos nos projetos integradores.

### **6.1. Breves considerações sobre o Livro 1 - Práticas na Escola: Ciências da Natureza e suas Tecnologia**

O livro "Práticas na Escola: Ciências da Natureza e suas Tecnologias", da Editora Moderna, é de autoria de Lilian Bacich e Leandro Holanda. Sua primeira edição data de 2020. O manual do professor possui um total de 304 páginas. Diferentemente de outros livros, esta obra começa com o manual do professor, enquanto em muitos outros a proposta do manual é apresentada ao final dos projetos. Entretanto, em relação ao desenvolvimento dos projetos pelos estudantes, a introdução do livro, feita pelos autores, sugere uma abordagem ética e consciente ao usar recursos digitais na construção de conhecimentos relacionados às ciências da natureza. Tudo é baseado em uma questão norteadora inicial para guiar a resolução de problemas. A estrutura do projeto é apresentada de maneira dinâmica aos estudantes, e o que se espera de cada etapa é claramente descrito no sumário, onde são listadas de forma objetiva as fases dos projetos integradores.

Os últimos dois projetos de escolha dos autores como temas integradores, propostos pelo edital PNLD 2021, foram a Mídia-educação e a *Steam*. Os projetos,

---

<sup>8</sup> Competência específica número 3 de ciências da natureza e suas tecnologias

assim como, os temas integradores e as competências específicas e habilidades estão apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 11 – Competências específicas e habilidades proposta aos projetos integradores

<b>Projeto</b>	<b>Temas integradores</b>	<b>Competências Específicas</b>	<b>Habilidades</b>
Engenharia e qualidade de vida	Steam	CECNT3	EM13CNT301; EM13CNT302; EM13CNT303; EM13CNT307; EM13CNT310.
Conservação da biodiversidade	Protagonismo juvenil	CECNT2 CECNT3	EM13CNT203; EM13CNT206; EM13CNT302; EM13CNT303.
Prevenção ao uso de drogas	Mídiaeducação	CECNT2 CECNT3	EM13CNT207; EM13CNT302; EM13CNT303.
Convivência e conflitos na adolescência	Mediação de conflitos	CECNT2 CECNT3	EM13CNT207; EM13CNT302; EM13CNT303; EM13CNT305.
Terraformação de Marte	Mídiaeducação	CECNT2 CECNT3	EM13CNT202; EM13CNT209; EM13CNT301; EM13CNT302; EM13CNT304.
Radiação: benefícios e riscos de suas aplicações	Steam	CECNT1 CECNT3	EM13CNT103; EM13CNT104; EM13CNT301; EM13CNT302; EM13CNT303; EM13CNT306; EM13CNT307.

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados apresentados no livro, 2023.

O material também mostra ao aluno como os projetos integradores se relacionam com a BNCC, mobilizando tanto as competências gerais quanto as específicas. Essa relação não se limita apenas às ciências da natureza, mas também se estende às demais áreas de conhecimento para cada projeto.

#### 6.1.1. Estrutura do Projeto

Para a estrutura dos projetos o livro apresenta de maneira bem mais aprofundada ao professor e ao aluno uma versão mais dinâmica, apresentando inicialmente as relações com a BNCC e as atribuições das competências e habilidades a serem desenvolvidas em cada projeto. O quadro a seguir identifica cada processo do projeto:

Quadro 12 – Processo de desenvolvimento dos projetos para os estudantes

<b>Processo</b>	<b>Designação</b>
Abertura	Propõe-se a reflexão sobre o tema do projeto e a troca ideias entre alunos e o professor sobre o assunto principal que será abordado no projeto.
Contexto	É considerado o momento de olhar mais de perto o aspecto que será o foco principal do projeto. Funcionando como a base na qual o projeto se desenvolve. Apresentando imagens, reportagens, entre outros recursos, para aproximá-lo dos desafios do projeto.
Sobre o projeto	Surgindo a questão norteadora que está conectada ao Contexto propondo a mobilização para resolver o desafio apresentado no projeto.
Etapas do projeto	Processo para responder à questão norteadora, no qual se sugere algumas etapas, que vão envolver investigação, troca de ideias com os estudantes, pensamento crítico e criatividade.
Fique por dentro	Nesta seção, apresenta sugestões de sites, de livros e de vídeos para complementar o assunto do projeto.
Para refletir	No desenvolvimento das etapas se propõe a reflexão sobre o andamento do projeto e o entrosamento do grupo, além de definir novos percursos ou redesenhar aqueles que serão enfrentados. Sendo considerado um importante momento de auto-avaliação.
Comunicando	Momento final da proposta sendo responsável por compartilhar com outras pessoas os aprendizados do projeto e, principalmente, apresentar a forma que os alunos responderam à questão norteadora.

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados apresentados no livro, 2023.

No manual do professor estão detalhadas as orientações específicas de cada projeto, trazendo a organização, cronograma, materiais necessários além dos caminhos de desenvolvimento.

### 6.1.2. Manual do professor

A primeira parte do livro é destinada ao professor, deste modo, antes de iniciar os projetos o material trata das especificações para professor, iniciando com uma carta explicando os desafios da aprendizagem e a proposta de trabalho do livro. Essa área, específica para o professor, é organizada em informações gerais, nela apresentam-se as mudanças da estrutura educacional, assim como documentos norteadores e as competências gerais e específicas da área de ciências da natureza e suas tecnologias. O material apresenta como metodologia a Aprendizagem Baseada em Projetos, e, como descreve o livro, a partir de um percurso investigativo e orientado

para desenvolvimento de projetos, a partir de um problema ou para resposta de uma questão norteadora, se articula em etapas de pesquisa, discussões, atividades práticas, entre outras propostas para o desenvolvimento de um produto final. O objetivo é cultivar o pensamento crítico, científico e criativo, conforme previsto pela BNCC (2018), estimulando a curiosidade intelectual com uma abordagem científica investigativa e reflexiva, para pesquisar as causas, elaborar e testar hipóteses, resolver problemas e criar soluções, de forma interdisciplinar, estabelecendo relação entre diferentes áreas de conhecimento.

Ainda, se destaca o papel do professor como mediador, caracterizando o indivíduo como agente ativo no processo de criação, desta forma o conhecimento é formado na relação entre pessoas, assim o conhecimento não é entregue pronto, mas construído e pela interação de diferentes instrumentos mediadores. Em seguida, se faz um apanhado sobre os temas integradores caracterizando suas definições além do segmento de recursos e estratégias que destaca a utilização de meios digitais, gestão do espaço e dos grupos para que os projetos sejam desenvolvidos e a relação da avaliação do projeto, sendo essa dividida em 3 etapas a inicial (levantamento de conhecimentos prévios sobre a temática do projeto) a reguladora (ao fim de cada etapa na reflexão e observação dos avanços conceituais dos estudantes) e a final (não sendo caracterizada de maneira formal, mas para compreender os processos desenvolvidos ao fim do projeto).

Para a avaliação, os autores destacam a relação com o erro, sendo ele compreendido como uma função essencial, que faz parte do processo de aprendizagem e que deve ser tratado pelo professor, fazendo com que o estudante entenda o processo, e que desta forma seja direcionado a um caminho de reorientação.

### 6.1.3. Análise do projeto integrador: Engenharia e qualidade de vida

O projeto integrador "Engenharia e Qualidade de Vida" tem como tema central o STEAM, que permite a integração dos elementos de Ciências da Natureza e Matemática. Isso inclui Linguagens e também abarca Tecnologias, Arte e Engenharia no processo. O projeto se conecta de forma interdisciplinar e, em algumas ocasiões, transdisciplinar, visando favorecer a resolução de um problema. O objetivo é sensibilizar os estudantes quanto às dificuldades cotidianas enfrentadas por pessoas

com algum tipo de deficiência física e destacar a possibilidade de usar conceitos da engenharia como solução para esses desafios.

Para o desenvolvimento da competência específica número 3 de ciências da natureza e duas tecnologias, as habilidades propostas são: EM13CNT301 (que trata da construção de questões e da elaboração de hipóteses para o desenvolvimento de situações problemas sob a perspectiva científica), EM13CNT302 (a comunicação em diversos contextos para praticar/desenvolver debates), EM13CNT303 (Interpretar textos de divulgação científica visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informação), EM13CNT307 (análise das propriedades da matéria para avaliar a adequação do seu uso em diferentes aplicações), EM13CNT310 (investigação de efeitos e programas de infraestrutura e serviços básicos, afim de contribuir com uma melhor qualidade de vida).

Para compreender quais aspectos do projeto integrador apresentam em seu bojo o desenvolvimento de uma alfabetização científica, através de parâmetros do ensino por investigação, foram desenvolvidos os quadros 13 e 14:

Quadro 13 – Abordagens do ensino por investigação no projeto: Engenharia e qualidade de vida.

<b>Elementos</b>	<b>Análise</b>
Problema	Como podemos aplicar o conhecimento científico para criar artefatos que melhorem a qualidade de vida das pessoas?
Hipóteses	Quais são as situações tecnológicas que podem contribuir na qualidade de vida e que artefatos são utilizados pelo atletismo. Testar hipóteses sobre o artefato a ser construído. Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias, que apoiem a construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiência.
Situações investigativas	Identificar e analisar situações em que a tecnologia pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Identificar os conhecimentos envolvidos na criação de alguns artefatos. Elaborar roteiros de entrevista como forma de pesquisa. Organizar em diferentes formatos os dados coletados em entrevistas e pesquisas e sintetizar textos com base no resultado de pesquisas. Utilizar tecnologias digitais para registro e para a produção de artefatos. Prototipar um artefato que tenha como objetivo resolver um problema enfrentado por pessoas da escola ou da comunidade.
Recursos apresentados	Textos próprios, imagens e esquemas informativos, indicações de textos de divulgação científica, filmes e vídeos.
Comunicação do conhecimento	Proposta de um vídeo para apresentar os conhecimentos e a comunicação da criação do artefato para a comunidade.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Quadro 14 – Desenvolvimento do conhecimento científico no projeto: Engenharia e qualidade de vida.

Elementos	Análise
Obtenção dos conhecimentos prévios	Não realiza de maneira direta a obtenção de conhecimentos prévios, no decorrer do projeto se desenvolve momentos de reflexão ou perguntas direcionadas às atividades ou textos.
Superação dos obstáculos epistemológicos	O projeto desenvolve as relações com o conhecimento científico, a partir das suas propostas, mas não articula uma ruptura explícita com o conhecimento geral (comum).
Aprofundamento da linguagem e rigor científico	Apresenta no corpo de texto matérias informativas, textos próprios com referências, fases para o desenvolvimento de uma pesquisa. Sugestões para aprofundamento: textos de artigo de divulgação científica, filmes e livros, ao longo da proposta.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

O projeto integrador não apresenta um aprofundamento na área de conhecimento da física. Foca na discussão social e biológica, a respeito de deficiência física, e a relação da engenharia, a partir de equipamentos, explicação do que faz um engenheiro (desenvolvimento da profissão) e os desenvolvimentos tecnológicos, numa perspectiva artística, a partir das invenções de Leonardo da Vinci.

Ao propor a questão problema há um direcionamento para a criação de algumas hipóteses, segundo Sasseron (2015) é preciso que haja uma lógica e objetividade como base que fundamente a construção e proposição dos conhecimentos científicos. Assim para a construção e o teste de hipóteses se faz necessário justificativas e evidências que levem ao desenvolvimento de ações, voltadas para o fazer científico. Em uma das etapas do projeto, propõe-se o teste de hipóteses relacionadas ao artefato (produto) a ser construído, visando auxiliar na melhoria da qualidade de vida de um grupo de pessoas. Esta etapa do processo engloba uma atividade de empatia, na qual o aluno, utilizando um esquema específico, cria um perfil de pessoa com características definidas. A reflexão sobre as respostas geradas por esse esquema é incentivada. Ao concluir a atividade, são propostas questões reflexivas que abordam temas como a relação do perfil criado com a realidade de alguém conhecido, o andamento do trabalho em grupo e a possibilidade de aprofundar características do artefato para atender melhor às necessidades do público-alvo. No contexto do ensino por investigação, o teste de hipóteses gera dados que são registrados e interpretados com base em evidências e referências da literatura, conforme Zompero et al. (2019) Mesmo que o projeto se utilize do termo não há uma estrutura que desenvolva o teste

de hipóteses, não apresentando registros e interpretação com base na literatura, mas sim, a partir de achismos para articular uma relação de empatia com um produto a ser desenvolvido com intuito promover qualidade de vida.

O projeto aborda situações investigativas e enfatiza a importância do rigor científico ao propor uma etapa focada na pesquisa. Esta pesquisa é identificada como exploratória, acadêmica e inclui entrevistas. O desenvolvimento aprofundado das etapas não é fornecido diretamente ao aluno, mas sim através do material destinado ao professor. Assim, cabe ao educador estruturar a fundamentação para as atividades. O desafio é proporcionar ao professor a chance de renovar sua prática pedagógica, alinhando-a aos pressupostos teóricos que embasam a aplicação. Isso considera o desenvolvimento do trabalho junto aos alunos, onde o professor atua como orientador no processo investigativo. Contudo, seu papel torna-se mais proeminente, dependendo do nível de investigação proposto ao estudante, conforme Zompero et al. (2019). Ao não fornecer aos alunos autonomia em relação aos recursos e complementação, o projeto coloca o professor como o principal articulador da iniciativa, desviando-se do objetivo inicial de desenvolver competências e habilidades específicas nos estudantes.

Apesar das propostas do projeto voltadas para a construção do conhecimento científico, não se estabelece uma ruptura ao conhecimento geral, podendo novamente ficar a cargo do professor buscar estes recursos. O aprender ciências hoje, significa romper com a experiência do mundo sensível, significa colocar em crise conceitos tradicionais da experiência comum (TRINDADE; NAGASHIMA; ANDRADE, 2019). O projeto não apresenta a ruptura dos obstáculos epistemológicos, necessários para o desenvolvimento do conhecimento científico, deixando a cargo do professor o aprofundamento do tema e a forma como os problemas serão investigados.

#### 6.1.4. Análise do projeto integrador: Terraformação de Marte

Tendo como tema integrador a mídia educação, que conceitua uma trajetória de definições que acompanha a evolução das tecnologias digitais e suas interações na escola. Compreendendo o jovem como consumidor de conteúdos digitais, o projeto tem como objetivo a transformação do estudante em um sujeito ativo, capaz de estabelecer a nova lógica de interações com as mídias. Requerendo um olhar para a escola como parte desse processo.

A proposta do projeto é criar oportunidades para que os estudantes relacionem diversas áreas do conhecimento com o objetivo de buscar soluções para tornar Marte habitável para seres humanos e demais seres vivos. Buscando o desenvolvimento de novas tecnologias, utilizadas em foguetes, veículos espaciais, sondas e outros equipamentos, usados na exploração espacial. Uma vez que, muitas dessas tecnologias acabaram sendo adaptadas e utilizadas para resolver problemas na Terra, as atividades propostas articulam o desenvolvimento das habilidades referentes a competência específica número 3, sendo elas: EM13CNT301 (essas habilidades buscam construir questões, elaborar hipóteses e estimativas para 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, de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental) e 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).

O projeto integrador inicia com uma ilustração de uma possível representação da exploração de Marte, pelos seres humanos, tendo um texto próprio, com o levantamento de algumas questões sobre a relação de vida que conhecemos na Terra, e questiona quais as condições para Marte ser habitável e o que significa o título do projeto, o termo “Terraformação”. Posteriormente, o projeto apresenta o contexto, com a abertura do tema e, sucessivamente, aspectos referentes ao projeto, vão sendo apresentados, para que o aluno na proposta e das etapas a serem desenvolvidas. Os quadros 15 e 16 apresentam os elementos de análise do projeto integrador:

Quadro 15 – Abordagens do ensino por investigação no projeto: Terraformação de Marte.

Elementos	Análise
Problema	Como podemos utilizar os conhecimentos científicos para tornar Marte habitável?
Hipóteses	Identificar e analisar as condições físico-químicas e geológicas do planeta Marte. Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza para compreender as características e as condições para existência de vida na Terra e em outros planetas. Propor, planejar e desenvolver um protótipo que se destine a solucionar algumas questões relativas às condições ambientais do planeta Marte, visando torná-lo habitável às formas de vida que conhecemos. Utilizar diferentes linguagens para expressar e compartilhar informações. Produzir diferentes mídias para disseminar os conhecimentos.
Situações investigativas	Investigação de uma característica de Marte utilizando o método científico, criação de uma apresentação multimídia e elaboração de infográfico. Elaboração de uma linha do tempo das principais missões enviadas a Marte. Elaboração de um planejamento experimental para testar a germinação e o crescimento de sementes de feijão nas condições de Marte. Pesquisa para conhecer o trabalho de cientistas brasileiros, entrevistando um desses cientistas, organização das informações obtidas nas entrevistas, criação de uma página na internet para divulgação dos resultados da pesquisa e da entrevista. Elaboração do planejamento do projeto. Leitura de textos, desenvolvimento de um “produto mínimo viável”. Construção de um protótipo para solucionar uma, ou várias questões relacionadas à terraformação de Marte.
Recursos apresentados	Textos próprios, imagens e esquemas informativos, indicações de textos de divulgação científica, filmes e vídeos.
Comunicação do conhecimento	Comunicação do que foi desenvolvido no projeto, através de uma apresentação em forma de <i>pitch</i> (formato de apresentação curto e direto com recursos digitais, método muito usado por <i>startups</i> de tecnologia)

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Quadro 16 – Desenvolvimento do conhecimento científico no projeto: Terraformação de Marte.

Elementos	Análise
Obtenção dos conhecimentos prévios	Não realiza de maneira direta a obtenção de conhecimentos prévios, no decorrer do projeto se desenvolve momentos de reflexão ou perguntas direcionadas às atividades ou textos.
Superação dos obstáculos epistemológicos	O projeto desenvolve as relações com o conhecimento científico, a partir de suas propostas, mas não articula uma ruptura explícita com o conhecimento geral.
Aprofundamento da linguagem e rigor científico	Apresenta no corpo de texto matérias informativas, textos próprios com referências, fases para o desenvolvimento de um projeto a partir de uma metodologia científica. Sugestões aprofundamento: textos de artigo de divulgação científica, filmes e livros ao longo da proposta.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

O projeto integrador é apresentado, a partir de uma temática voltada à interação entre as áreas de conhecimento: biologia, astronomia, física e química e geologia. Propõe o emprego dos conhecimentos dessas áreas para a investigação e solução da situação problema. Reconhece a importância de propostas didáticas interdisciplinares e a necessidade de apresentar temas atrativos aos estudantes, uma proposta didática deve ser guiada por um ensino que motive e esteja comprometido com a formação crítica. Um exemplo de tema que pode despertar o interesse dos alunos é a Terraformação de Marte. A hipótese de que poderíamos reproduzir em Marte as condições de vida encontradas na Terra, e conseqüentemente habitarmos esse planeta, instiga discussões que englobam diversas áreas do conhecimento, característica intrínseca a um tema interdisciplinar (ROSA; GIACOMELLI; ROSA, 2019)

Apesar do tema despertar a curiosidade este não é o único fator para o desenvolvimento de um projeto, Sasseron (2015) afirma que os preceitos e os objetivos para o ensino de ciências devem registrar uma clara intenção, capaz de promover condições para que o tema e situações envolvendo a ciência seja analisado, a partir dos conhecimentos científicos, sendo estes conceitos ou aspectos do próprio fazer científico. O projeto contextualiza sua proposta a partir de trechos de artigos de divulgação científica, mas esses não passam de fragmentos, deixando o conhecimento vago. Propõe, ainda, perguntas aos alunos a respeito dos conhecimentos necessários para que condições da existência de vida sejam reproduzidas em outros planetas. Sendo complementadas com perguntas como: *O que eu já sei sobre esse assunto? Que dúvidas eu tenho sobre o tema? Como posso explorar mais esse assunto?*

Apesar de o tema do projeto ser muito interessante e atual o projeto não propõe uma ruptura com o conhecimento comum, não prevendo de forma clara os conhecimentos necessários para sanar os problemas propostos e uma metodologia de pesquisa que de fato aprofunde os conhecimentos tratados na proposta, proporcionando ao aluno a aquisição do conhecimento científico e sendo capaz de discernir ciência e opinião. Diante da crescente demanda por propostas didáticas interdisciplinares e da urgência em engajar estudantes com temas cativantes, é essencial um ensino que não só motive, mas também esteja imbuído de um compromisso com a formação crítica. Um exemplo emblemático é a Terraformação de Marte. A ideia, embora hipotética, de adaptar Marte para replicar as condições

vitais da Terra e torná-lo habitável, serve como estímulo para ricas discussões que abrangem múltiplas áreas do conhecimento. No entanto, quando abordado de maneira superficial, como é frequentemente o caso, tais projetos falham em superar os obstáculos epistemológicos. Em vez de proporcionar uma compreensão profunda e interdisciplinar (ROSA; GIACOMELLI; ROSA, 2019), correm o risco de perpetuar equívocos e simplificações, impedindo os alunos de alcançarem uma visão crítica e bem fundamentada sobre o tema.

As metodologias ativas, como descrito por Zompero et al. (2019), trazem ao centro do processo educacional o aluno, incentivando a aprendizagem através da investigação e solução de problemas. Essas metodologias, com sua ampla gama de técnicas, procedimentos e processos, são projetadas para enriquecer a experiência de aprendizado. No projeto: Terraformação de Marte, fica evidente a necessidade de aprofundamento e rigor. A simples apresentação de um tópico tão complexo e interdisciplinar não é suficiente. Em vez disso, para realmente se beneficiar das metodologias ativas, é crucial que os projetos, como o da Terraformação de Marte, sejam abordados de forma a superar os obstáculos epistemológicos, garantindo que os alunos não apenas adquiram conhecimento, mas também desenvolvam habilidades de pensamento crítico e capacidade investigativa. A superficialidade na abordagem desses temas pode, inadvertidamente, desviar-se das verdadeiras intenções das metodologias ativas, limitando a capacidade dos alunos de explorar, questionar e sintetizar informações e fazer relações com outras áreas do conhecimento.

## **6.2. Breves considerações sobre o livro 2: De olho no futuro**

O livro De olho no futuro - Projeto integradores na área de ciências da natureza e suas tecnologias, escrito pela autora Vivian Lavander Mendonça, produzido pela editora Ática e destinado ao ensino médio, tem volume único, como apresentado no guia de escolha do edital do PNLD 2021. Sendo sua primeira edição em 2020, no que compõe o manual do professor e apresenta um quantitativo de 304 laudas.

A autora inicia o livro com uma carta ao estudante apresentando o intuito de compreender situações mais complexas, relacionadas às questões socioambientais e o percurso oferecido com os projetos, presentes no livro, a fim de auxiliá-los na

construção de um futuro mais sustentável, buscando desenvolver competências e habilidades que serão úteis em diversas situações, na vida do estudante.

No que diz respeito à estrutura do livro é apresentado um guia do livro o: conheça seu livro onde indica as etapas de desenvolvimento do projeto, o que se pretende em cada processo, os sistemas de símbolos utilizados e o *layout* de forma bem colorida e atrativa. Logo em seguida, o sumário inicia com um desenvolvimento introdutório, a respeito do que é um projeto integrador e o que são: os temas integradores, os contextos dos projetos e as orientações gerais, conforme o edital no PNLD 2021. A escolha dos 2 últimos projetos integradores, que são de escolha do autor, neste livro tiveram como propostas a *steam* e o protagonismo juvenil. O quadro a seguir apresenta os títulos dos projetos, seus temas integradores e as atribuições de competências específicas da área de Ciências da Natureza e as habilidades relacionadas:

Quadro 17 – Competências específicas e habilidades proposta aos projetos integradores do livro 2.

<b>Projeto</b>	<b>Temas integradores</b>	<b>Competências Específicas</b>	<b>Habilidades</b>
Petróleo e plástico	<i>Steam</i>	CECNT1; CECNT2; CECNT3.	EM13CNT104; EM13CNT206; EM13CNT301; EM13CNT302; EM13CNT307; EM13CNT309.
Alimentação Sustentável	Protagonismo Juvenil	CECNT1; CECNT2 CECNT3.	EM13CNT104; EM13CNT105; EM13CNT206; EM13CNT301; EM13CNT302; EM13CNT304; EM13CNT306.
Saúde: Efeitos da (Des)Informação	Mídiaeducação	CECNT2; CECNT3.	EM13CNT206; EM13CNT302; EM13CNT303; EM13CNT310.
Uma forma sustentável de resolver conflitos	Mediação De Conflitos	CECNT2; CECNT3.	EM13CNT206; EM13CNT302; EM13CNT305
Impactos ambientais de um telefone celular	Steam	CECNT1; CECNT2; CECNT3.	EM13CNT104; EM13CNT203; EM13CNT206; EM13CNT301; EM13CNT302; EM13CNT308.
Trânsito consciente	Protagonismo Juvenil	CECNT2; CECNT3.	EM13CNT207; EM13CNT301; EM13CNT302; EM13CNT306; EM13CNT310.

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados apresentados no livro, 2023.

As competências e habilidades a serem adquiridas, são apresentadas na abertura de cada projeto integrador, a partir dos códigos alfanuméricos descritos no quadro acima.

### 6.2.1. Estrutura do Projeto

Ao que se refere à designação de projeto, no livro, ele identifica como um plano detalhado que serve como base para atingir um objetivo futuro. Em que são integradores, pois para seu desenvolvimento são utilizados conhecimentos, não só das áreas de Ciências da Natureza, mas também de outras áreas do saber.

A estruturação do projeto é pensada como um caminho, que é orientado por uma questão norteadora, ou seja, uma pergunta formulada a partir de um problema real que ocorre num âmbito global, e compreendendo o aluno como o objetivo do projeto, sendo subentendido o protagonismo do estudante. A identificação de cada etapa do projeto se apresenta da seguinte forma:

Quadro 18 – Processo de desenvolvimento dos projetos para os estudantes

(continua)

Processo	Designação
<b>Ponto de partida</b>	Primeiro momento de contato e apresentação do tema a ser estudado, propondo a questões para o levantamento dos conhecimentos prévios e opiniões assim como a apresentação de uma questão norteadora e das etapas a serem desenvolvidas.
<b>Etapa 1</b> - início do estudo.	Onde são propostas as primeiras reflexões e investigações sobre o tema principal. Atividades: Com uma proposta individual para permitir a avaliação dos conhecimentos prévios, opiniões, hábitos pessoais e habilidades de leitura, escrita e/ou pesquisa. Produção de itens desenvolvidos pelos estudantes de forma individual ou coletiva
<b>Etapa 2</b> - identificação do problema a ser resolvido.	Atividades: Realização de coleta de dados, por diferentes estratégias, e interpretação de resultados, com o objetivo de verificar a relevância do tema na comunidade. Produção de itens desenvolvidos pelos estudantes de forma individual ou coletiva. Avaliação: Proposta de autoavaliação individual.
<b>Etapa 3</b> - levantamento de ideias para o destino final.	Desenvolvimento de subsídios relacionados ao produto final a partir da proposta de levantamento de ideias, em equipe Produção de itens desenvolvidos pelos estudantes de forma individual ou coletiva.
<b>Etapa 4</b> - aprofundamento no tema.	Atividades: Pesquisa e aplicação de conceitos em situações--problema que aprofundam a compreensão do tema. Produção de itens desenvolvidos pelos estudantes de forma individual ou coletiva. Avaliação: Proposta de autoavaliação individual.

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados apresentados no livro, 2023.

Quadro 19 – Processo de desenvolvimento dos projetos para os estudantes

(continuação)

Processo	Designação
<b>Etapa 5</b> – Expansão de ideias ou perspectivas sobre o tema.	Atividades: Com intuito de explorar aspectos do tema que permitam expandir pontos de vista e criar relações entre conceitos e/ou campos do saber. Produção de itens desenvolvidos pelos estudantes de forma individual ou coletiva. Avaliação: Proposta de autoavaliação individual.
<b>Destino final</b> - momento de criação e da execução de um produto ou uma ação em resposta ao problema apresentado	Revisão das ideias levantadas na etapa 3. Planejamento e montagem do produto final. Apresentação do produto final. Avaliação: Autoavaliação individual; Autoavaliação da equipe; Apresentação da equipe para professores e colegas comentando a autoavaliação

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados apresentados no livro, 2023.

Durante o processo do projeto algumas atitudes são sugeridas, como a utilização de um diário de bordo, ou seja, um registro de coleta de informações para auxiliar no percurso da proposta e ao final de cada projeto, definindo coletivamente, com base na aprendizagem individual.

O livro apresenta as orientações gerais, em que fornece dicas de procedimentos que podem ser utilizados no desenvolvimento das propostas como: pesquisar na internet; interpretar ou fazer um infográfico; citar referências; compartilhar arquivos na internet; entrevistar ou realizar uma pesquisa de opinião; apresentar um seminário; participar de um *brainstorming*; regras de segurança em laboratório. A exposição destas propostas é feita por tópicos em uma estrutura orgânica, e de fácil interpretação com utilização de ilustração de modelos e, por exemplo, quando apresenta a citação de referências, há um detalhamento e uma identificação visual para referenciar um livro e site.

### 6.2.2. Manual do professor

O material destinado ao professor se inicia na página 210 do livro, apresentando as orientações gerais como estruturação do NEM, posiciona o professor como o mediador da aprendizagem e o aluno como protagonista, neste novo contexto educacional, além de fazer relações com a BNCC, sobre a aquisição das competências, a partir das atuações por área de conhecimento e as propostas de Temas Contemporâneos Transversais.

O manual ressalta o papel do professor no desenvolvimento de um estudante autônomo que consiga executar produções de análises críticas, criativas e propositivas de forma argumentativa, também de uma forma ética e saudável, para promover uma relação de saúde e bem-estar entre os estudantes. Através de uma metodologia de aprendizagem baseada em projetos a obra destaca: a “âncora”<sup>9</sup> como sendo elementos de introdução em que se define a questão problema e a partir dela os artefatos, que são itens desenvolvidos pelos alunos, que representam aspectos investigados e indicam ao professor os aprendizados desenvolvidos, a questão norteadora é a pergunta principal que indica a meta do projeto e o produto final seria a comunicação do resultado. Para o processo de avaliação os autores justificam a ruptura com a avaliação tradicional de notas e exames e a caracterizam como uma relação diagnóstica, formativa e somativa, portanto, é apresentado um quadro avaliativo, com um roteiro de avaliação para apresentação oral, com critérios como: insatisfatório proficiente e avançado, para avaliar os aspectos de estrutura, organização, expressão oral e adequação de conteúdo e linguagem.

### 6.2.3. Análise do projeto: Impactos ambientais de um telefone celular

O projeto tem como tema integrador a *steam* que relaciona ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática, com intuito de estimular a criatividade dos estudantes para a resolução de problemas reais, compreendendo a relação de usos das tecnologias digitais.

Ao que se refere à competência específica número 3, são propostas as habilidades: EM13CNT301 (que consiste, segundo a BNCC (2018), na construção de questões, tal como, elaborar hipóteses e empregar propostas para o enfrentamento de situações problemas, sobre uma perspectiva científica); EM13CNT302 (a qual se encarrega do aspecto de comunicação e do desenvolvimento de pesquisa, promovendo discussões e debates, em torno de temas científicos e/ou tecnológicos); EM13CNT308 (que tem maior pertinência com o aprofundamento na física no desenvolvimento do projeto integrador, que propõe: “Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação,

---

<sup>9</sup> Âncora: nomenclatura dada pelo autor para se referir a elementos de desenvolvimento do projeto

para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.” (BNCC, 2018, p. 560)).

O projeto tem como tema principal os impactos ambientais, causados pelo lixo eletrônico, e as reflexões em relação ao consumo consciente e responsável, com eletrônicos. Como ponto de partida se apresenta um pequeno texto sobre a relação social com o lixo eletrônico. A justificativa do projeto parte das metas de consumo e produção responsável, estabelecidas pela Organização das Nações Unidas (ONU), apresentando ao aluno a reflexão de fabricação, descarte e um consumo responsável de aparelhos eletrônicos. No quadro 19 são apresentados os elementos da análise realizada com base nos parâmetros desenvolvidos:

Quadro 20 – Abordagens do ensino por investigação no projeto: Impactos ambientais de um telefone celular

Elementos	Análise
Problema	Como posso promover o consumo consciente de produtos eletrônicos?
Hipóteses	Conhecer o funcionamento e a composição básica do celular. Avaliar criticamente o padrão de consumo e descarte de celulares na comunidade. Identificar as características do consumidor consciente Compreender os principais impactos socioambientais da mineração Comparar o destino adequado e o destino real dos equipamentos eletrônicos.
Situações investigativas	Pesquisa sobre o funcionamento e aspectos gerais, acerca do telefone celular. Interpretação de material de divulgação científica e pesquisa sobre a composição química do celular (correlação com a tabela periódica). Desenvolvimento de questionário para obtenção de dados sobre consumo de celulares. Atividade prática usando modelo simples para simular extração de minérios, análise dos impactos da mineração e a relação destes com a paisagem. Pesquisa na internet e análise de dados referente a destinação do lixo eletrônico na região.
Recursos apresentados	Trechos de artigos de divulgação científica. Sugestão de vídeo para compreender como funciona o sistema digital.
Comunicação do conhecimento	Elaboração de uma exposição ou apresentação em feira de ciências do produto final.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

O direcionamento à física, neste projeto, se apresenta na proposta de compreensão do funcionamento básico do sistema digital, sendo iniciada com uma ilustração de um celular e seus componentes, a partir de uma pesquisa para obtenção de respostas para as questões: *“Como o sistema de telefone celular se relaciona ao espectro eletromagnético?”* Ou *“Os telefones celulares são digitais? Como funciona um equipamento digital?”*.

Para Sasseron, a partir das ideias sobre o trabalho científico, podemos combinar a cultura científica como um conjunto de ações e de comportamentos, envolvidos na atividade de investigação e na divulgação de um novo conhecimento. “A construção e o teste de hipóteses, a busca por evidências e justificativas também perpassam as ações do fazer científico, e a divulgação das ideias pauta-se, muitas vezes, na tentativa de convencimento do que se propõe.” (2015, p.55).

Para o teste das hipóteses, os dados necessitam serem analisadas, com base no conhecimento científico já sistematizado e divulgados na literatura, portando a atividade deve sempre ser finalizada com uma conclusão, que deve ser produzida pelo aluno e trazer à tona o problema investigado, tendo o confronto de suas hipóteses com os dados e resultados obtidos (ZOMPERO et al., 2019).

Compreende-se, desta maneira, que das hipóteses levantadas, acerca do funcionamento do celular, não há o desenvolvimento do teste de hipóteses, pois não há uma análise ou busca na literatura, tão pouco o aprofundamento, pois a proposta se apresenta pela informação, ou seja, não há discussão e/ou argumentação por parte dos alunos, com base no conhecimento científico, tão pouco a orientação da busca pela retomada do problema proposto, é identificada no projeto integrador.

Além do material não apresentar subsídios para um aprofundamento da pesquisa, se subentende que o aluno possui conhecimentos físicos, tal como o espectro eletromagnético. O material poderia propiciar discussões sobre os componentes eletrônicos, a tela *touch screen* e a bateria, por exemplo. Em relação ao desenvolvimento da competência específica número três, não houve atendimento de forma efetiva da habilidade EM13CNT308, pois esta propõe a investigação do funcionamento de equipamentos eletrônicos e, pelo apresentado no projeto, o aluno não está investigando, apenas buscando informação para responder questionamentos.

Carvalho (2004), explica que apesar de uma pesquisa não se resumir a coleta de dados, esta tem uma função principal, pois uma proposta metodológica de pesquisa que visa a estrutura de coleta de dados, deve ter todos os cuidados para que estes respondam com a maior confiabilidade e precisão, as questões levantadas. Na proposta do projeto, há a orientação para a obtenção de dados, a partir de um questionário, sobre o consumo de celulares, nas etapas do projeto descritas no quadro 18, no entanto, não há uma apresentação clara ao aluno de como deve ser desenvolvida, são apenas identificados os objetivos a respeito do consumo de

aparelhos celulares, pela comunidade. Além da compreensão do desenvolvimento de uma entrevista, quanto a aplicação e análise dos dados obtidos, se faz necessário um suporte de conhecimento básicos sobre as tecnologias acessíveis, o que não é apresentado, no projeto integrador. Por exemplo, o próprio telefone celular, como ferramenta, não é explorado, sendo este abordado apenas para a compreensão do consumo consciente.

Isso significa que a atividade não explora efetivamente os critérios, pois não conduz ao entendimento sobre a aplicação do questionário, nem sugere sua análise. Devido à falta de aprofundamento e do conhecimento necessário, pode-se gerar uma percepção equivocada de que a pesquisa científica se resume apenas à realização de entrevistas e à representação dos dados obtidos por meio de gráficos e tabelas.

As propostas de desenvolvimento do projeto integrador só podem ser plenamente atendidas com a atuação articulada do professor no direcionamento das atividades e na orientação dos alunos durante a realização das pesquisas. Dada a estrutura do projeto, espera-se uma construção de conhecimento e autonomia por parte do aluno que pode não ocorrer. Assim, posicionar o professor como mediador e orientador no desenvolvimento do projeto contribui para o alcance dos objetivos de aquisição de competências e habilidades propostas. Isso reforça a importância da abordagem didática do professor em relação ao recurso de ensino, em que o processo de investigação é efetivamente posto em prática e conduzido pelos alunos sob a orientação docente (SASSERON, 2015).

Quanto à comunicação do projeto, ou seja, o destino final, se articula um planejamento retomando as etapas desenvolvidas no projeto e determinando um cronograma para a elaboração de uma exposição ou apresentação em feira de ciências, para as apresentações do produto final. Na compreensão de Lenz e Herber (2013) o objetivo de uma feira de ciências é apresentar para a comunidade escolar os trabalhos desenvolvidos pelos alunos, tendo no seu desenvolvimento como objetivos mais específicos “despertar o interesse pela investigação científica; estimular o desenvolvimento do método científico; desenvolver competências e habilidades relacionadas com o fazer científico; desenvolver o senso crítico;” (LENZ; HERBER, 2013, p.71). A proposta apresentada pelo projeto integrador vê a feira de ciências como um evento de divulgação de informação, apenas. Através de uma perspectiva investigativa, como um espaço de liberdade para aluno desenvolver seu aprendizado de forma autônoma, o projeto descreve que se deve alcançar na atividade um

potencializador do ensino e da prática científica. Contudo, o método científico não deve ser tratado de forma ingênua, pois o que se apresenta no projeto integrador é o direcionamento a uma conscientização de consumo consciente, sem ter exercido o senso crítico, como previsto na proposta e tendo a conclusão como uma divulgação. No que concerne à divulgação científica, conforme Silva et al. (2023), essa categoria deve englobar justificativas que mencionem explicitamente as contribuições para a divulgação científica ou para o intercâmbio de informações entre os expositores e os visitantes. O objetivo é criar oportunidades para a socialização de conhecimentos, especialmente aqueles de natureza técnica e científica.

O projeto, numa perspectiva geral, não consegue propor de maneira investigativa a resolução do problema proposto, pois para Sasseron (2015) a apropriação da argumentação como estratégia de ensino vai além de uma avaliação de problemas, ou processos. A proposta se desenvolve de maneira superficial, onde suas hipóteses são formuladas como ideias, sem uma concepção de teste ou análise de dados, tão pouco, gera o confronto de informações, para chegar à conclusão ou à generalização dos resultados obtidos. É importante refletir sobre a importância da cultura científica que remete à reflexão sobre ciência tecnologia e sociedade, que possibilite o conhecimento científico, especialmente no ensino e aprendizagem de ciências (GUERREIRO et al., 2022). Para que se cumpra esta perspectiva, a abordagem didática e os procedimentos que são efetivos para as interações, materiais e informações, devem ser estabelecidas, para que processo investigativo tenha estratégias para a superações de conflitos. “A linguagem argumentativa tem o intuito central de delimitar o contexto de validade de uma afirmação, explicitando condições de contorno e condições de exceção, associadas ao fato em alegação.” (SASSERON, 2015. p.64).

Não havendo uma superação de conflitos, nem uso de linguagem argumentativa, o projeto integrador gera distanciamento de uma proposta investigativa. No processo de construção do conhecimento, a partir da alfabetização científica, que desenvolve atitudes de caráter crítico, o quadro abaixo apresenta outros fatores a serem analisados, com base no ensino por investigação:

Quadro 21 – Desenvolvimento do conhecimento científico no projeto: Impactos ambientais de um telefone celular

Elementos	Análise
Obtenção dos conhecimentos prévios	Apresentado no primeiro processo do projeto como avaliação inicial, a partir de questões.
Superação dos obstáculos epistemológicos	Não há uma ruptura do conhecimento geral para o conhecimento científico no desenvolvimento do projeto.
Aprofundamento da linguagem e rigor científico	Não demonstra nenhum recurso de aprofundamento, e a linguagem científica é apresentada somente por trechos de artigos de divulgação científica.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

A proposta de obtenção de conhecimentos prévios é direcionada a questões que não levam em conta o saber científico sobre o aparelho celular e a tecnologia envolvida na fabricação dele, e sim hábitos de consumo e conhecimento sobre o uso e descarte correto de lixo eletrônico. Tem-se questões sobre: o desenvolvimento de aparelhos (atualização de modelos e o consumo), se o aluno já realizou algum descarte de equipamento e se possui alguma noção sobre a necessidade de reduzir a quantidade de lixo eletrônico gerada anualmente pela comunidade.

A relação do saber para o aluno é identificada a partir de conhecimentos gerais, não havendo uma preocupação mais efetiva de desenvolvimento da linguagem científica. “O conhecimento a que falta precisão, ou melhor, o conhecimento que não é apresentado junto com as condições de sua determinação precisa, não é conhecimento científico.” (BACHELARD, 1996. p.90) Conforme o pensamento de Bachelard, se tratando das questões direcionadas ao aluno no projeto, faz-se necessário uma compreensão maior do contexto, quando perguntado ao aluno se ele tem ideia para reduzir a quantidade de lixo eletrônico gerada anualmente na comunidade onde vive, é necessário o conhecimento da relação com o lixo eletrônico produzido na comunidade inserida, ou se no local em questão existe algum tipo de iniciativa governamental ou privada, para recolha ou reutilização do produto descartado, tornando difícil propor uma ideia de redução, sem antes ter o conhecimento necessário, tudo fica muito vago não aprofunda as questões sócio científicas, como deveria, sequer faz um tratamento dos elementos principais envolvidos e não desenvolve o raciocínio crítico e a capacidade de interação do aluno no meio em que vive.

Por sua vez, é essencial o conhecimento científico e subsídios no projeto para seu desenvolvimento, contudo a relação de conhecimento presente no projeto não se distancia muito do senso comum. De acordo com Lopes (1996), o senso comum se identifica com a realidade aparente aos sentidos. Para construir o conhecimento científico, é essencial romper com o senso comum, superando assim os obstáculos epistemológicos.

No desenvolvimento do projeto integrador não se apresenta uma ruptura do conhecimento comum, tão pouco uma superação, o material se mantém no caráter informativo, em seu desenvolvimento e comunicação. Bachelard (1996) identifica a divisão entre teoria e sua aplicação, onde se ignorava a necessidade de incorporar as condições de aplicações na própria essência da teoria. Nesta perspectiva o projeto não apresenta teorias embasadas no conhecimento científico, nem a articulação para apresentação dos dados analisados e, sequer consegue propor a forma de a partir de uma metodologia coesa e científica orientar a realização de uma feira de ciências.

Nesse sentido, surge a necessidade de se pensar, como é possível proporcionar, uma educação em ciências de forma contextualizada, pois esta pode levar o estudante a entender os conceitos científicos, aplicando-os em seu dia a dia, questionando a utilização da ciência e da tecnologia em políticas públicas ou em outras ações que envolvam responsabilidade social. De acordo com Sasseron (2015) a alfabetização científica é um trabalho de parceria entre professor e estudantes, uma construção do entendimento da proposta, sendo que a linguagem formará uma relação com esses conhecimentos, mas também, os conectará ao que será aprendido. Deste modo, a proposta não apresenta uma estrutura com embasamento científico, nem quais as colaborações entre professor e aluno devem ser desenvolvidas para garantir sua proposta sobre a conscientização da utilização de aparelhos eletrônicos. Apresentando uma falta de aprofundamento e conhecimento, até mesmo, no direcionamento ao próprio aluno, ou seja, não estabelece de forma concreta, a aquisição das competências e habilidades necessárias para uma alfabetização científica, através de sua proposta.

#### 6.2.4. Análise do projeto: Trânsito consciente

O projeto integrador trânsito consciente tem como tema integrador o protagonismo juvenil em que deve atender, segundo o edital do PNL D 2021, a participação ativa e levar o estudante a um reconhecimento e desenvolvimento do seu potencial, como agente transformador da realidade, e, assim, desenvolver atividades voltadas a solucionar problemas reais, a partir de manifestações artísticas e culturais. Quanto às competências referentes à área de conhecimento de ciências da natureza, apresenta a competência específica número 3, cuja apropriação, no projeto, pode-se dar por meio de quatro habilidades: EM13CNT301, EM13CNT302, a EM13CNT306:

Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos. (BNCC, 2018, p. 559)

E como última habilidade a EM13CNT310, de acordo com a BNCC (2018), que propõe investigar e analisar os efeitos de programas de serviços básicos e de infraestrutura, identificando necessidades em relação a esses serviços, a fim de contribuir com a qualidade de vida e melhoria das condições de saúde.

Para atender a aquisição destas habilidades, o projeto integrador inicia com a definição de trânsito sustentável, com foco em segurança, sendo a justificativa da proposta a conscientização, a partir de dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), sobre os acidentes no trânsito.

Pela identificação dos parâmetros de análise, atrelados ao ensino por investigação, que possibilita o aluno a aquisição de uma alfabetização científica, que para Sasseron (2015) se dá pela capacidade construída de análise e avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões ou posicionamentos refletidas pelo conhecimento científico, por fim, apresenta-se o quadro 21 com os elementos do projeto integrador trânsito consciente:

Quadro 22 – Abordagens do ensino por investigação no projeto: Trânsito consciente

<b>Elementos</b>	<b>Análise</b>
Problema	Como posso contribuir para tornar o trânsito mais seguro em minha comunidade?
Hipóteses	Refletir sobre as próprias atitudes no trânsito como pedestre, passageiro e/ou ciclista. Obter dados sobre as principais características do trânsito na localidade. Perceber a importância de contribuir com o trânsito seguro Relacionar fatores físicos e biológicos à ocorrência de acidentes de trânsito e formas de prevenção Relacionar o tema do trânsito ao da sustentabilidade
Situações investigativas	Análise do trajeto escolar realizado pelo estudante, a partir da construção de um esboço (confeccionado pelo aluno ou pelo mapeamento feito pela internet) e a relação de segurança com o trajeto e as atitudes pessoais para uma maior segurança ao executar o percurso. Leitura e interpretação de texto sobre a relação da frenagem e tempo de reação, relação do conceito na percepção no trânsito e atividade prática para verificar tempo de reação. Debates e Reflexão de como os acidentes de trânsito são evitáveis, a partir da leitura de texto e debate sobre causas de acidentes de trânsito, tendo desenvolvimento de miniaulas sobre prevenção: cinto de segurança, cadeirinha para crianças, capacete, uso de colar cervical em resgate.
Recursos apresentados	Textos próprios com embasamento a partir de ilustrações e representações gráficas e dados indicadores; Trechos de artigo de divulgação científica;
Comunicação do conhecimento	Campanha para promover o trânsito seguro na comunidade.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

O problema apresentado é direcionado a conscientização no trânsito, em relação a tomada de decisões para uma maior segurança na comunidade local do estudante. A perspectiva da proposta é apresentada sobre o ponto de vista do que o aluno pode fazer para contribuir com um trânsito mais seguro. Para que isso seja alcançado, dentro das hipóteses geradas, a partir da problemática, há necessidade de testá-las, realizando avaliações acerca da infraestrutura e estruturação do trânsito na região, para a compreensão do aluno inserido neste espaço, identificando quais são as demandas, projetos e recursos no trânsito local.

Sasseron (2013) afirma que não só pelo experimento de laboratório que se desenvolve uma atividade investigativa, a leitura de um texto pode ser tida como proposta, assim não há nada de errado quanto à atividade, mas que haja subsídios para que o problema seja resolvido, atendendo as condições para resolvê-lo e capacitando os alunos a transporem para situações reais problemas teóricos, com aplicações no cotidiano. As ações investigativas do projeto deveriam compor esta proposta, contudo, quando se apresenta a leitura e interpretação do texto, sobre o tempo de reação (a rapidez que é contabilizada, a partir de algum estímulo e a tomada

de decisão para executá-lo) em sequência à conexão com a velocidade de um veículo e sua distância de parada, que não deveriam ser propostas de maneira superficial, não é identificado na etapa do projeto suportes de aprofundamento sobre os conceitos propostos, nem a proposta de investigação. As atividades são propostas, tal como: observar o trânsito local, identificar trajetória, itens de segurança e realizar as medidas a serem tomadas para ampliar a segurança do trânsito aos redores do ambiente escolar. Para isto é fornecido uma estrutura textual que apresenta equações e questionamentos, sem explicar suas definições ou como foram deduzidas, ou seja, sem desenvolver o conhecimento apresentado.

No que compete à física, nesta etapa, há mais uma matematização. Bachelard (1996) explica que a noção de velocidade, esconde a noção de aceleração, contudo é a noção de aceleração que corresponde à realidade dominante, ou seja, a própria matemática dos fenômenos é hierarquizada, mas que nem sempre é de fato formativa. Não havendo um diálogo sobre conceitos inerentes ao movimento, a relação de velocidade fica pela “fórmula”, não sendo explanada como poderia, em um processo investigativo.

Em outra atividade do projeto integrador, dada pela articulação de miniaulas, que devem ser desenvolvidas e realizadas pelos alunos, o material dá indicações de temas, diante das sugestões relacionadas algumas são direcionadas aos conhecimentos da física como: utilização do cinto de segurança ou de cadeirinhas para crianças, entre outros itens de segurança. Porém, não propõe uma investigação para o funcionamento e a importância desses utensílios, mesmo que seja sugerido um aprofundamento, acaba ficando a critério do aluno, para que essa relação aconteça. Deste modo, o aluno fica sujeito à superficialidade e, não a uma compreensão efetiva de como as equações da mecânica pode contribuir com a reflexão do porquê o item de segurança é importante, por exemplo.

Em outra etapa do projeto integrador é apresentado a relação de segurança no trânsito, os fatores envolvidos em acidentes e a relação dos impactos de uma engenharia de trânsito voltada para os carros, se espera uma perspectiva de conceitos físicos, afinal há vários elementos acerca do conhecimento da física, seja para compreender o funcionamento do cinto de segurança e sua relação com a 1ª lei de Newton, ou as interações de colisão entre os corpos, até mesmo no sistema de frenagem, havendo a relação do cotidiano com a mecânica clássica, que poderia ser tratada na proposta. Contudo, essas relações não são expressas, de forma

contextualizada, nem aprofundada. Mantendo, novamente, a superficialidade de conceitos e propostas, no desenvolvimento de conhecimentos da física.

Tratando dos conhecimentos prévios e o desenvolvimento das habilidades para o aprofundamento de linguagem científica, o quadro 22 apresenta algumas perspectivas:

Quadro 23 – Desenvolvimento do conhecimento científico no projeto: Trânsito consciente

Elementos	Análise
Obtenção dos conhecimentos prévios	Apresentado no primeiro processo do projeto como avaliação inicial, a partir de questões.
Superação dos obstáculos epistemológicos	Não há uma ruptura do conhecimento geral comum para o conhecimento científico no desenvolvimento do projeto.
Aprofundamento da linguagem e rigor científico	Não demonstra nenhum recurso de aprofundamento, e a linguagem científica é apresentada somente por trechos de artigos de divulgação científica.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Os conhecimentos prévios, para Silva (2014) são construções pessoais que cada ser humano elabora e atribui o seu significado pessoal, através das vivências. A indicação de conhecimentos prévios na proposta do trânsito consciente se dá pela avaliação inicial, a partir de perguntas direcionadas:

- *Como é o trânsito na cidade em que você vive? Como você avalia a consciência das pessoas sobre trânsito sustentável?*
- *De que forma você acha que campanhas de conscientização sobre o trânsito sustentável podem ser úteis? Quais meios de comunicação poderiam ser utilizados?*
- *Em sua opinião, uma campanha para a prevenção de acidentes de trânsito seria importante no bairro ou na cidade onde você mora? Por quê?*

Apresentando um direcionamento para a opinião pessoal, mais do que uma relação de saber, entende-se que as questões são a partir da percepção do estudante, mas elas não são retomadas nem reestruturadas a partir de um conhecimento, não há uma busca para saber se existem campanhas locais, quais os índices de acidentes, ou equipamentos de trânsito utilizados para o desenvolvimento da questão problema,

desencadeando uma dificuldade, até, com a proposta final do projeto, como desenvolver uma campanha de consciência no trânsito no âmbito local, sem compreender e analisar os fatores já existentes naquela comunidade, sem de fato desenvolver uma pesquisa. O projeto parte da observação e percepção dos alunos sem o confronto com a estruturação de trânsito e dados das atividades relacionadas a ele, como fluxo, tipos de sinalização, informações sobre acidentes, etc.

A ação de apenas observar sem o confronto de todo estudo realizado no ambiente dificulta levantar e discutir ações de melhoria, identificar o próprio funcionamento e, com isso, se mantém um conhecimento de senso comum. Segundo Lopes (1996), ao explorar as ideias de Bachelard sobre o conhecimento comum, destaca-se a necessidade de professores e alunos questionarem o conhecimento cotidiano durante o processo de ensino-aprendizagem em ciências. Por outro lado, o projeto "Trânsito Consciente" não promove esse questionamento no contexto da inclusão do aluno no trânsito, nem direciona para um aprofundamento do conhecimento científico ou da linguagem científica em suas propostas e atividades. Conforme Bachelard (1996), ele permanece no domínio do conhecimento geral, que é frequentemente impreciso.

### **6.3. Breves considerações sobre o livro 3 - Vamos juntos profe!**

O segundo livro de projetos integradores, foi o "Vamos juntos profe!". Escrito pelos autores Ana Cristina Camargo de São Pedro, Eduardo Schechtmann e Sérgio Henrique Mattos. Produzido pela editora Saraiva, destinado ao ensino médio em volume único e com primeira edição, com manual do professor com um quantitativo de 296 páginas. Assim como o primeiro livro analisado, os autores iniciam o livro com uma carta ao estudante, mas este em específico demonstra um foco relacionado aos desafios para o desenvolvimento de propostas para o futuro, compreendendo aspectos culturais e de como se transformar em agente ativo para as propostas a serem realizadas a partir da vivência cotidianas, a fim de promover o estudante para a atuação em seu meio e na sociedade, a partir dos projetos, de forma mais consciente

A estrutura do livro é apresentada pelo: "conheça seu livro" onde enuncia a estruturação do livro com um *layout* em tópicos e imagens, mas um aprofundamento de como o livro é articulado, se dá no "construindo projetos".

Apresentando a definição de projeto e direcionando ao objetivo da liberdade de estruturar e de construir algo para se alcançar um objetivo planejado, desenvolvendo

a curiosidade para se investigar e construir caminhos na busca de soluções dos problemas que nos cercam. O material propõe a referência a outros materiais didáticos, pois não dispõe de longos textos teóricos para trabalhar os conteúdos escolares, a proposta dos projetos integradores é justamente perceber o jeito que o mundo da teoria e de que como ela se concretiza no mundo. Gerando o questionamento de uma perspectiva imediatista, ao que se refere a textos longos, pois propõe diferentes materiais didáticos que abordam a ciência de forma conceitual e relacionam a ciência no cotidiano de forma mais dinâmica, ou seja, além de um embasamento teórico com uma preocupação no conhecimento científico, com atividades, sugestões e questionamentos que podem ser propostos de formas lúdicas, experimentais e que desenvolvam de forma dinâmica o ensino e aprendizagem.

Em relação aos projetos, seus temas integradores e as atribuições de competências específicas da área de ciências da natureza e as habilidades relacionadas estão no quadro a seguir:

Quadro 24 – Competências específicas e habilidades proposta aos projetos integradores

<b>Projeto</b>	<b>Temas integradores</b>	<b>Competências Específicas</b>	<b>Habilidades</b>
O robô vai roubar o meu trabalho	<i>Steam</i>	CECNT1; CECNT2; CECNT3	EM13CNT101; EM13CNT205; EM13CNT301; EM13CNT302; EM13CNT308;
Elaborando coletivamente uma agenda para um futuro sustentável.	Protagonismo juvenil	CECNT2; CECNT3	EM13CNT206; EM13CNT302; EM13CNT303.
Consequências das fake news sobre a saúde pública no Brasil	Mídiaeducação	CECNT3	EM13CNT302; EM13CNT303; EM13CNT304; EM13CNT310.
Problemas ambientais: riscos e conflitos	Mediação de conflitos	CECNT1; CECNT2 CECNT3.	EM13CNT105; EM13CNT205; EM13CNT206; EM13CNT301; EM13CNT302; EM13CNT308.
Alimentação e sustentabilidade.	Protagonismo juvenil	CECNT1; CECNT3	EM13CNT101; EM13CNT302; EM13CNT303; EM13CNT304; EM13CNT310.
Produção de brinquedos sustentáveis	<i>Steam</i>	CECNT1; CECNT3	EM13CNT101; EM13CNT104 EM13CNT301; EM13CNT303 EM13CNT309.

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados apresentados no livro, 2023.

Tendo como destaque a escolha de temas integradores, pela Editora, os últimos dois projetos, sendo um voltado para o protagonismo juvenil e outro a *STEAM*. Os

estudantes não têm acesso direto às habilidades a serem desenvolvidas, no início de cada projeto são propostos um objetivo e a justificativa relacionada ao tema.

### 6.3.1. Estrutura do projeto

Os projetos, no que se refere a sua organização, o livro trata como uma analogia de percurso, ou seja, é apresentado como caminhos a percorrer. Neste sentido, se inicia com o “construindo projetos”, delimita os caminhos e realiza ações para seu desenvolvimento e depois conecta estas ações para que possa ser compartilhada na última etapa. O processo de desenvolvimento dos projetos, para os estudantes, apresenta-se abaixo no quadro 24:

Quadro 25 – Processo de desenvolvimento dos projetos para os estudantes

(continua)

Processo	Designação
Construindo projetos	Tem-se a proposta de apontar ao estudante os objetivos e significados do projeto, tal como informação para seu desenvolvimento e a relação dos trabalhos, registros e debates.
Este mundo!	Apresentação do tema, orientações gerais, e a questão norteadora, a partir de um texto. É incentivado a leitura e observações de abertura para elaboração de hipóteses a respeito da pergunta chave do projeto. Buscando a proximidade do estudante com a unidade temática e a reflexão sobre o problema a ser tratado.
Leituras deste nosso lugar	Neste processo é apresentado o tema integrador, assim como uma questão norteadora a ser retomada nas etapas do processo. Ainda, se refere a “pistas” da proposta do projeto e dos de seus objetivos e justificativas, e do produto final.
Caminhos	Apresenta-se a trilha do projeto seguindo os boxes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• “O necessário”: traz informações sobre os recursos para as atividades.</li> <li>• “Competências e habilidades trabalhadas neste projeto”: relaciona o conteúdo estudado à BNCC.</li> <li>• “Você já sabe?”: relaciona os conhecimentos que embasam o projeto.</li> <li>• “Prepare-se!”: lista de referências para as atividades do projeto.</li> </ul>
Em ação	Percurso diagnóstico, no qual a trilha se organiza para realizar a situação-problema, a síntese das principais atividades e o subproduto a ser criado naquele momento, até se obter o produto final. Ainda, se apresenta os boxes que auxiliam na execução do projeto, gerando recursos, obtendo os conhecimentos prévios e os ressignificando, por fim reunindo propostas para desenvolver o tema
O fio da meada	A sessão aparece no decorrer das etapas do projeto, apresentando recursos (textos, imagens, gráficos etc.) para enfatizar o objetivo específico incentivando o protagonismo do estudante na perspectiva de perceber o problema e instigá-lo.

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados apresentados no livro, 2023.

Quadro 24 – Processo de desenvolvimento dos projetos para os estudantes

(continuação)

Processo	Designação
Puxando os fios	Sendo o processo de retomada do que já fora realizado e a elaboração do produto final, além de apresentar uma alternativa para enfrentar a situação-problema estudada, depois de percorrer diversas etapas e realizar tarefas, esta seção abriga orientações para a elaboração do produto final, retomando e dando novos sentidos aos diversos subprodutos concretizados, ao longo do trabalho.
Compartilhando	O final do projeto se encarrega da apresentação dos resultados obtidos com a comunidade escolar e do seu entorno. Sendo articulada pelos boxes: “Hora da reflexão”: momento de encerramento do projeto, última avaliação, que retoma cada etapa de trabalho, a elaboração e a apresentação do produto final. “Perspectivas”: com o objetivo de mostrar que um projeto abre uma perspectiva de continuidade do trabalho realizado. É um convite aos estudantes para se conectarem a um novo tema, ou problema relacionado ao que estudaram.

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados apresentados no livro, 2023.

Nesta estrutura o material objetiva a realização do estudante colocando-o no centro da aprendizagem, para se desenvolver, em uma formação crítica e criativa, a fim de assegurar as competências e habilidades propostas pela BNCC.

### 6.3.2. Manual do professor

O manual do professor, ao final do livro, em suas informações gerais apresenta o embasamento dos projetos, a partir da formação integral do estudante, relacionando temas integradores e as competências gerais da BNCC. A que diz respeito à realização dos trabalhos, se destina grande parte à forma coletiva, com o intuito de um trabalho colaborativo, que destaca as habilidades diferentes e complementares de cada integrante. Para o desenvolvimento dos projetos se sugere o registro de bordo, sendo considerado um material de apoio para se recorrer em momentos de revisão e finalização das etapas de trabalho e fechamento do projeto.

Para desenvolver o projeto, ainda, se destacam alguns parâmetros no material, como a pesquisa e a postura investigativa, que se faz necessário, segundo o livro, ao sujeito interessado em investigar e obter respostas aos desafios enunciados, e que o bom trabalho depende de uma atitude investigativa organizada e sistemática e que as informações, coletas de dados, devem ser fontes confiáveis, com o objetivo de contribuir e formular argumentos para executar o projeto. Essas

argumentações, relacionadas a compreensão de testar hipóteses dentro de um projeto é a essência do ensino por investigação, que justamente a partir do conhecimento científico busca o desenvolvimento do conhecimento e da aprendizagem. O livro apresenta a relação de contemporaneidade, ao que se diz respeito aos temas, e a imersão digital do pensamento computacional, se preocupando com as relações do pensamento digital e utilização de recursos básicos, são utilizados como ferramenta nos processos do projeto. No âmbito de avaliação o livro destaca a contemporaneidade em relação aos temas abordados e a imersão no pensamento computacional digital. Ele se concentra nas relações do pensamento digital e na utilização de recursos básicos, que são empregados como ferramentas ao longo do desenvolvimento do projeto. No que concerne à avaliação dos projetos, o livro contempla aspectos como: autoavaliações, avaliação dos conhecimentos prévios, elaboração de resumos e respostas, coleta de dados e o processo de elaboração e apresentação do produto final, bem como reflexões sobre o projeto."

### 6.3.3. Análise do projeto: O robô vai roubar o meu trabalho?

Este projeto parte do tema integrador *steam*, que permite integrar competências de modo que os estudantes exercitem a curiosidade intelectual, reconhecendo uma postura científica de investigação e análise crítica sobre o funcionamento de máquinas, tem como base a inteligência artificial, assim, propõe argumentar sobre aspectos relacionados com a introdução dessas máquinas no nosso cotidiano e no mundo do trabalho. Para a aquisição da competência específica número 3 as habilidades propostas pelo projeto são: EM13CNT301, EM13CNT302 e EM13CNT308. Estas habilidades propõe a construção de questões e elaboração de hipóteses, avaliando conclusões no enfrentamento de situações problemas, assim como a comunicação dos resultados por meio de diferentes linguagens, e a análise de investigação dos equipamentos eletrônicos e sistemas de automação, para compreender e avaliar seus impactos.

Tendo como a preocupação os empregos do futuro, a justificativa do projeto se apresenta pela relação dos equipamentos que utilizam inteligência artificial e como estão inseridos no cotidiano e no mundo do trabalho, gerando a reflexão sobre o impacto causado na sociedade e o futuro próximo, compreendendo a relação das tecnologias no mercado de trabalho. Partindo de um contexto histórico, traz as

relações entre o desenvolvimento tecnológico e as revoluções industriais, compreendendo o aluno como um “nativo digital” e que, supostamente, não perceba as modificações desses elementos para a sociedade. Assim, no quadro 25 se apresentam os parâmetros do projeto para seu desenvolvimento:

Quadro 26 – Elementos de análises no projeto integrador: O robô vai roubar o meu trabalho?

Elementos	Análise
Problema	Seu futuro emprego, será um emprego do futuro?
Hipóteses	<p>Compreender como funcionam equipamentos desenvolvidos com base em inteligência artificial.</p> <p>Avaliar os riscos e as potencialidades que esses equipamentos trazem ao futuro próximo.</p> <p>Preparar-se para atuar profissionalmente em ambientes em que o uso de tecnologia tende a se intensificar.</p>
Situações investigativas	<p>Compreensão das leis da robótica a partir da relação de exemplos de inteligência artificial (Sophia) e veículos autônomos.</p> <p>Contextualização das revoluções industriais para desenvolvimento da atividade prática: uma lata com todo vapor.</p> <p>Leitura e interpretação de texto com embasamento histórico da segunda guerra mundial e os computadores mecânicos para o contexto de construção do primeiro computador eletrônico. Atividade: comparação entre o tempo de cálculo feito por uma pessoa e um mecanismo automatizado de cálculo.</p> <p>Contextualização sobre códigos enigmáticos, exemplificação do código de Júlio César no século I a.C. e atividade a partir do método de criptografia de Júlio Cezar, escrever o nome utilizando este código, desenvolvimento de um maquinário de código de César.</p> <p>Contextualização de humanos vs. inteligências artificiais, e a relação com a quarta revolução industrial. Reflexão análise histórica de todas as revoluções industriais passadas, fatos do presente e perspectivas para o futuro. relação da substituição do trabalho humano e o desemprego, assim como o desenvolvimento de novos trabalhos exigindo o desenvolvimento de diferentes habilidades.</p>
Recursos apresentados	<p>Sugestão de aprofundamento: textos de artigo de divulgação científica.</p> <p>Indicação de leitura sobre a Máquina de Anticítera (calculadora/computador analógico).</p> <p>Proposta de conexão: vídeo sobre Leonardo da Vinci e seus conhecimentos.</p> <p>Proposta de conexão: aprofundamento sobre códigos e mensagens.</p> <p>Mensagens criptografadas, conhecimento do trabalho de Alan Turin.</p> <p>desenvolvimento da criptografia e a computação quântica.</p> <p>Proposta de conexão: A invenção do Transistor para o desenvolvimento computacional e o seu funcionamento físico.</p>
Comunicação do conhecimento	Desenvolvimento de diferentes produções artísticas para serem apresentadas na unidade escolar e comunidade.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

A proposta está direcionada para a problemática do mercado de trabalho e suas relações com a tecnologia, na problemática da aquisição de empregos. Ao que diz respeito à seleção, os assuntos de investigação, são do interesse dos alunos e buscam lidar com problemas que realmente os afetam e para quais são vistos os benefícios em solucioná-los (RIOS VALDEZ, 2017). Ao abordar a tecnologia sob a perspectiva da inteligência artificial e da robótica, e suas implicações na geração de empregos – ou na falta deles devido aos avanços tecnológicos – a proposta pode estimular o desenvolvimento do conhecimento, colocando os estudantes em situações que os levem a pensar em soluções. Essas soluções integram teoria e prática, utilizando recursos aprendidos em sala e outras vivências para resolver os problemas propostos.

O desenvolvimento do projeto integrador apresenta um dos eixos estruturantes da alfabetização científica, apresentados por Sasseron e Carvalho (2011), em que se preocupa com a compreensão da natureza das ciências, dos fatores éticos e políticos, sendo fornecidos subsídios para que o caráter humano e social, inerente às investigações científicas sejam colocados em pauta, além de trazer contribuições ao confronto de novas circunstâncias, que exigem do aluno e do professor análises, considerando o contexto antes de tomar uma decisão. Em suas etapas, a proposta contextualiza as revoluções industriais, junto aos seus fatores de desenvolvimento, O projeto organiza e propõe uma fundamentação teórica ao aluno e, em sua estrutura, apresenta elementos que fomentam a reflexão e a inserção de materiais que orientam, de forma científica, a proposta do projeto.

Quanto à presença de conceitos, da área da física, o material apresenta uma base de recursos para o seu aprofundamento, contudo, quando trata da lógica booleana (utilização de sistema numérico binário) propõe uma analogia com a relação da passagem de corrente elétrica, onde é apresentado um conjunto de circuitos elétricos. Esses circuitos formam representações de situações de operadores lógicos, após um quadro informativo, pergunta ao aluno em quais situações estão representados circuitos abertos e fechados. Espera-se que o aluno tenha as noções fundamentais dos conceitos de eletricidade, ou o amparo do professor para desenvolver essa etapa.

Há a proposta de uma atividade prática que envolve o tema de máquina térmicas, denominado: “uma lata com todo vapor”, tendo como proposta uma complementação dos conceitos para promover subsídios nos próximos processos a serem realizados pelo estudante, assim, com a indicação de materiais para leitura de cunho científico, a fim de discutir e providenciar o embasamento para as próximas propostas do projeto. A utilização de estratégias para a linguagem argumentativa tem como intuito centrar e delimitar o contexto de validade de uma afirmação, sendo explicado as condições de contorno e as condições de exceção, associadas ao fato em alegação (SASSERON, 2015). Assim quando o material apresenta materiais que promovam o desenvolvimento e aprofundamento do conhecimento científico torna o aluno capaz de articular as propostas apresentadas pelo projeto de maneira lógica e argumentativa. Estas abordagens de recursos, do projeto integrador, são dadas de forma dinâmica, em seu percurso, a partir de caixas de sugestões, ao longo de toda proposta, na contextualização histórica das revoluções industriais, com as tecnologias envolvidas e para as propostas de atividade e reflexão.

Ao final do projeto, a comunicação científica é, a partir de produções artísticas representar o que foi desenvolvido no projeto integrador, selecionando um tema abordado. O “compartilhar o produto”, segundo o livro, é a exibição do produto, num espaço de socialização, articulando divulgação, materiais informativos e a promoção de debates (onde se sugere alguns temas de discussão), como uma amostra ou feira. O projeto, ainda, explica os cuidados para o desenvolvimento dos registros e divulgação visual da socialização. No final, como parte do processo reflexivo, o projeto indica que seu encerramento deve se dar a partir de um registro com as justificativas dos processos desenvolvidos e a apresentação das perspectivas dos objetivos alcançados pelo projeto integrador.

Ao que se refere aos conhecimentos prévios e o desenvolvimento das habilidades para o aprofundamento de linguagem científica, o quadro 27 apresenta algumas perspectivas:

Quadro 27 – Elementos de análise do projeto integrador no desenvolvimento do conhecimento científico

<b>Elementos</b>	<b>Análise</b>
Obtenção dos conhecimentos prévios	Apresenta dois tópicos ao longo do projeto com o título: Você já sabe? Os questionamentos são direcionados sobre o conhecimento das revoluções industriais e da retomada de conhecimentos sobre circuitos elétricos.
Superação dos obstáculos epistemológicos	Apesar dos subsídios para o conhecimento científico, não desenvolve propostas reflexão ou de ruptura ao conhecimento comum.
Aprofundamento da linguagem e rigor científico	Apresenta sugestões aprofundamento: textos de artigo de divulgação científica vídeos, apostilas ao longo da proposta.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

No início do projeto é apresentado o: “leituras deste nosso lugar” que dispõe de uma pesquisa referente à substituição de trabalhos humanos por robôs para um futuro recente, além de gráficos indicando as profissões com maior ou menor risco de serem substituídas por máquinas. O intuito da proposta é gerar a reflexão dos alunos sobre as perspectivas pessoais sobre as mudanças do mercado de trabalho em relação as substituições por máquinas buscando identificar as pautas apresentadas a partir da reflexão e se o posicionamento é baseado em fatos ou na percepção relacionada a perspectivas ou desejos para o futuro.

Não há uma análise direta de conhecimentos prévios pelo tema do projeto o questionamento da perspectiva do trabalho não faz uma ruptura, nem uma distinção sobre fatos e opinião. direcionando ao superficialismo da questão.

No processo de aprendizagem os instrumentos, habilidades e estratégias são capazes de serem utilizados e, principalmente, os conhecimentos prévios que possuem o assunto a ser ensinado, assim, esses conhecimentos englobam não só o próprio conceito como também relações direta ou indireta, para que o aluno seja capaz de estabelecer um novo conteúdo (MOURA; MORETTI, 2003). Compreendendo assim, que o projeto integrador, mesmo a partir de questões diretas, não desenvolve com clareza a obtenção dos conhecimentos prévios, na etapa “caminhos” apresenta-se ao aluno a trilha a ser seguida no livro, junto a isso se pergunta ao aluno a partir do que já foi apresentado, quais assuntos gostaria de serem abordados no projeto, e se o aluno tem o conhecimento sobre as tecnologias envolvidas em cada uma das revoluções industriais, não havendo uma estratégia efetiva para obtenção dos conhecimentos prévios, mas sim uma busca de opinião. Em outro momento do projeto

há uma recapitulação de conhecimento, sendo o aluno questionado sobre a diferença das representações de um circuito aberto e um circuito fechado, na atividade desenvolvida, não sendo articulada uma discussão para que o aluno seja capaz de estabelecer relações com o conhecimento proposto pelo projeto.

Para Bachelard (1996) o conhecimento comum é interpretado como um obstáculo epistemológico para o processo da ciência, colocar a experiência comum, antes e acima da crítica é conduzir a erros que serão ser corroborados.

Numa das etapas finais do projeto integrador se intitula como: “puxando os fios” neste momento se faz uma reflexão, quanto às atividades desenvolvidas, propondo analogias da saída de robôs da ficção científica para a vida em sociedade. Durante o processo de aprendizagem deve atentar-se aos obstáculos epistemológicos que não estejam presentes na forma de ensinar, tendo um olhar também aos recursos utilizados, tal como o uso de analogias ou metáforas, entre outros. Para Bachelard é necessário a utilização de forma correta da linguagem, para que estes fatores não se tornem obstáculos de aprendizagem, que impressionam a formação do espírito científico, ou até, favorecem seu retrocesso. (TRINDADE; NAGASHIMA; ANDRADE, 2019). Diante disso a etapa proposta pelo projeto que poderia propiciar a compreensão do conhecimento científico, a partir da ruptura do conhecimento comum, por ser o momento de reflexão do que já foi desenvolvido anteriormente, acaba formando um limbo entre o conhecimento geral e o científico, deixando ao aluno a busca por essa superação.

No que diz respeito a ações para a aquisição de habilidades relacionadas a interpretação de textos de divulgação científica, assim como a comunicação através de diferentes linguagens, os subsídios fornecidos em no projeto faz com que professor se torna um ponto central para as articulações de discussão verificando as fontes e referências desses materiais para garantir tal habilidade, para Sasseron (2015) a intenção do professor em possibilitar o papel ativo do seu aluno na construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos. Desta forma, para que em suas orientações ao desenvolvimento do projeto não haja um superficialismo, ou que não gere de forma efetiva discussões e argumentações no processo de ensino aprendizagem do aluno. Se faz necessário o cuidado com a qualidade do material, apresentando aos alunos diferentes perspectivas e fontes de informação, incentivando-os a considerar múltiplos pontos de vista e a desenvolver argumentos sólidos.

#### 6.3.4. Análise do projeto: Produção de brinquedos sustentáveis

Este projeto assim como o anterior tem o mesmo tema integrador, a *steam*, esta proposta é gerada a partir da produção de brinquedos sustentáveis, junto ao conhecimento de diferentes componentes curriculares (Física, Biologia e Matemática) buscando explicar e entender a realidade, assim formular argumentos sobre questões relacionadas aos cuidados de si mesmo, dos outros e do planeta. De modo que o pensamento científico, crítico e criativo que vise contribuir para a redução da geração de lixo com a reutilização de materiais descartados, assumindo assim, uma postura de consumidor sustentável, realizando o exercício da curiosidade intelectual mediante investigação, análise crítica, imaginação e criatividade, para propor soluções relativas aos problemas abordados.

Para o desenvolvimento da competência específica 3, de ciências da natureza e suas tecnologias, se atribui a aquisição das seguintes habilidades: EM13CNT301 (na construção de questões, na elaboração de hipóteses avaliando as conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica), EM13CNT303 (que segundo a BNCC (2018) busca interpretar textos de divulgação científica disponibilizado em diferentes mídias, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informação) e a EM13CNT309 (análise de questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais).

No primeiro percurso do projeto integrador o “este mundo!” É ilustrado com a imagem de um lixão a céu aberto no Brasil, com intuito de impacto à questão norteadora: Como você poderia contribuir para a redução da geração de lixo em sua comunidade com a construção de brinquedos? A etapa ainda apresenta um texto gerando a reflexão da imagem e mobilização para um consumo consciente apresentando a definição, a partir do ministério do meio ambiente. A justificativa da proposta vem das informações da ONU, pelo aumento da produção de lixo e pela necessidade de mudanças nos padrões de consumo. Evidenciando o ser humano como produtor de uma grande quantidade de lixo, que muitas vezes é descartado de forma inadequada, que boa parte dele poderia ser reutilizada ou reciclada, gerando a diminuição do volume do lixo, bem como, impactos ambientais, sendo proposto pelo

projeto reutilizar matérias na criação de brinquedos sustentáveis. No quadro 28 são apresentados os elementos analisados do projeto integrador:

Quadro 28 – Elementos de análises no projeto integrador: Produção de brinquedos sustentáveis.

<b>Elementos</b>	<b>Análise</b>
Problema	Como você poderia contribuir para a redução da geração de lixo em sua comunidade com a construção de brinquedos?
Hipóteses	Como se apresenta e análise do problema da geração de lixo e sua redução?
Situações investigativas	Analisar e rever o problema de geração de lixo e, com base no conceito de consumo sustentável, refletir sobre a importância da redução desse lixo. Planejar a construção de um lançador oblíquo utilizando material selecionado para uma atividade lúdica chamada “Jogo de arremessos”, em que cada grupo de estudantes testará a criação do lançador oblíquo e coletará dados para análise, com base em conhecimentos de Física. Rever conceitos de Física com base na análise do lançamento oblíquo, de brinquedo, construído. Analisar modelos de equipamentos diversos utilizados no dia a dia nos quais ocorrem conversões de energia. Analisar as conversões de energia em brinquedos comercializados e criar brinquedos sustentáveis, utilizando materiais descartados e energia limpa.
Recursos apresentados	Sugestão de aprofundamento a partir de textos de divulgação científica a vídeos, trabalhos desenvolvidos e apostilas.
Comunicação do conhecimento	Como produto final, os estudantes irão planejar e divulgar uma oficina de produção de brinquedos sustentáveis para a comunidade local, a fim de sensibilizá-la sobre a importância de um consumo mais consciente e sustentável.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

A proposta do projeto visa uma perspectiva socioambiental, ao direcionar a construção de brinquedos na redução e geração de lixo. Os brinquedos sustentáveis podem ser representados pelas áreas da educação e da sustentabilidade, a concepção ecológica dos brinquedos pode ser entendida a partir da não geração/redução de resíduos no meio ambiente, assim como, a discussão que eles provocam como ferramentas da própria noção de sustentabilidade (CORDOVIL, 2019). Para Sasseron e Carvalho (2011) as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente, são identificadas como um entrelaçamento entre estas esferas, assim, a consideração de solução imediata para um problema em uma destas áreas pode representar, mais tarde, o aparecimento de um outro problema associado. Trazendo esta perspectiva ao problema do projeto, se percebe que ao propor a construção de brinquedos para a redução da geração de lixo, pode ocasionar a uma relação de outros impactos, levando por exemplo o consumo de certos

produtos para serem utilizados na produção dos brinquedos, não havendo um estímulo na própria conscientização do uso de materiais, ou até mesmo, de outras formas de conscientização de consumo na redução de resíduos e rejeitos.

Para as situações investigativas apresentadas no projeto tem-se uma presença significativa da física, afinal é proposto a atividade envolvendo conceitos de lançamento oblíquo e a relação de conservação de energia a partir da atividade. É exigido uma estruturação para montagem e execução do lançador assim como a obtenção de dados a respeito do ângulo de lançamento, força relativa aplicada ao elástico e a distância atingida pela objeto lançado, não é a proposta aprofundar cada conceito, mas é dado subsídios ao aluno à compreensão do mesmo, fornecendo recursos como vídeos, apostilas e artigos que apresentam conceitos de certas atividades, assim como, tratando dos tipos de energia e suas conversões na estruturação das etapas são apresentados “os boxes”<sup>10</sup> que visam preparar o aluno para as atividades e a discussão de conceitos. Assim, o aprofundamento da física no projeto é articulado pelo material de apoio que se apresenta, a partir de referenciais de divulgação científica e outros que desenvolvam o conhecimento científico.

A comunicação do projeto se apresenta a partir da criação de uma oficina para a produção de brinquedos sustentáveis, o livro dispõe da organização e da elaboração do evento a ser realizado. Para Cordovil (2019) um brinquedo será considerado sustentável se ele causar menos impactos negativos no meio ambiente, ou se transmitir e instigar atitudes que possibilitem o uso inteligente dos recursos naturais, lembrando, assim, que cuidar do meio ambiente é investir na qualidade de vida das futuras gerações. A oficina deve apresentar recursos para que, a partir dos brinquedos, se estabeleça a relação de sustentabilidade, tal como de conscientização, a fim de atingir a problema proposto.

Considerando analisar o aprofundamento da linguagem científica e a superação dos obstáculos epistemológicos no projeto integrador se apresenta o quadro 29:

---

<sup>10</sup> Caixas de textos de indicam dicas/sugestões para aprofundamento da proposta e fontes para consultas.

Quadro 29 – Elementos de análise do projeto integrador no desenvolvimento do conhecimento científico

Elementos	Análise
Obtenção dos conhecimentos prévios	Apresenta dois tópicos ao longo do projeto com o título: Você já sabe? Os questionamentos são direcionados sobre o as diferenças de lixo e resíduo, quais materiais são considerados recicláveis. Sobre o conceito de energia e energia limpa, fontes de energia e conversão de energia.
Superação dos obstáculos epistemológicos	Apesar dos subsídios para o conhecimento científico, não desenvolve propostas reflexão ou de ruptura ao conhecimento comum.
Aprofundamento da linguagem e rigor científico	Apresenta sugestões para aprofundamento: textos de artigo de divulgação científica vídeos e apostilas, ao longo da proposta.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Para uma imersão do aluno na proposta, a sessão: “leituras desse nosso lugar”, aborda uma reportagem sobre a relação com o lixo tratando de aspectos como descarte de resíduos e rejeitos, apresentando dados sobre os percentuais de coleta e a destinação correta para os produtos. A transição de uma economia linear para uma economia circular é um desafio complexo, e a realidade de lixões a céu aberto é um problema que precisa ser abordado em paralelo. O projeto é uma proposta reflexiva a partir de questões norteadoras num cunho pessoal a respeito da gestão de lixo, ações sustentáveis e a produção de produtos.

Na apresentação para o desenvolvimento do projeto, é um levantamento de conhecimento prévio dos alunos é realizada onde é questionado a identificação dos conceitos de lixo e rejeito e sobre materiais recicláveis, em seguida é indicado fontes governamentais e de instituições de pesquisa, para realizar o aprofundamento sobre os conceitos. Lopes (1996), identifica pelas ideias de Bachelard, a necessidade dos professores em reconhecer as concepções prévias dos alunos, os conhecimentos antes do processo de ensino, com a colocação da problemática do obstáculo pedagógico: os obstáculos que impedem o professor de entender o que o aluno não compreende. Não havendo indicativo ou intuito de uma superação do conhecimento expressado pelo aluno e pela fonte, sendo somente possível se essa articulação for dada pelo professor através de uma complementação da proposta.

Da mesma forma ocorre quando tratado dos conceitos de energia há um intuito de recordar os conceitos físicos, as questões atendem o conhecimento prévio dos alunos, mas no material do professor é dado somente as respostas, não há uma

reflexão sugerida ou um debate. os projetos, depois destes questionamentos, indicam leituras de aprofundamento.

A alfabetização científica é vista como um processo contínuo, que deve sempre estar em construção, englobando novos conhecimentos pela análise em decorrência de novas situações, de mesmo modo, são as situações e esses novos conhecimentos que impactam os processos de construção de entendimento e de tomada de decisões e posicionamentos e, que evidenciam as relações entre as ciências, a sociedade e as distintas áreas de conhecimento, ampliando os âmbitos e as perspectivas associadas à alfabetização científica (SASSERON, 2015). O projeto integrador apesar de propor um aprofundamento da linguagem científica, não desenvolve uma relação crítica, a respeito do consumo e produção de resíduos e rejeitos, para que a partir disso possa ser velado a diferentes contextos de sustentabilidade, a fabricação de brinquedos sustentáveis não comporta as reais condições ambientais.

## 6.4. CONCLUSÃO

Considerando a importância da análise dos livros de projetos integradores do edital do PNLD 2021, a presente pesquisa, propôs analisar os projetos presentes nos manuais didáticos, destinados aos projetos integradores em Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Livros didáticos pioneiros na abordagem de propostas para trabalhar a parte flexível do currículo do NEM. Nesta seção, apresenta-se as considerações finais sobre os resultados obtidos e os obstáculos encontrados ao longo do desenvolvimento da pesquisa, além do relato da minha experiência como professora com a utilização destes materiais em sala.

Considerando que se trata da primeira edição de um material voltado especificamente para a ampla área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, é essencial que os autores possuam um conhecimento abrangente sobre os temas abordados no livro. Caso contrário, seria prudente reunir especialistas das três áreas do conhecimento. Nas obras analisadas, observa-se a ausência de autores com formação em física, mesmo sendo essa uma disciplina central das Ciências da Natureza. Tal lacuna manifesta-se nas propostas apresentadas: mesmo quando direcionadas e relacionadas à física, os livros não oferecem o aprofundamento necessário em determinados projetos. É fundamental entender que o processo de criação de um livro didático não se resume à resposta a um edital; para assegurar a qualidade, os autores devem ser aptos a conduzir a obra de maneira que abranja integralmente a estrutura das Ciências da Natureza, cobrindo, assim, aspectos físicos, químicos e biológicos.

Ao avaliar as primeiras impressões das obras, nota-se uma falta de clareza no sumário do livro "Vamos Juntos, Profe!". Em contraste, as outras duas obras possuem subtítulos detalhados para cada etapa, facilitando uma análise rápida e instigando o interesse pelos contextos de cada projeto sem a necessidade de examiná-los em detalhe. Bachelard (1996), ao introduzir seu conceito sobre o segundo obstáculo do conhecimento geral, sugere que a análise dos conhecimentos prévios dos alunos pode se basear nessa forma de conhecimento. Ao desenvolver um projeto, é fundamental evitar a generalização. Aprofundar-se no estudo e oferecer uma orientação adequada pode superar esse obstáculo, possibilitando uma compreensão mais refinada e precisa.

Os livros apresentam a utilização de recursos tecnológicos como *internet*, *tablets* computadores salas de tecnologias, compreendendo que a incorporação de recursos tecnológicos na estrutura das escolas de educação básica é fundamental para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem e preparar os alunos para um mundo cada vez mais digital. No entanto, conforme site do governo federal<sup>11</sup> a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) de acordo com o Censo Escolar de 2023, 69,5% das escolas não tem um laboratório de informática em todo território nacional e mais de 7 mil escolas não tem acesso à internet. A falta de acesso à internet ou recursos tecnológicos é uma barreira significativa para a aprendizagem, especialmente nos dias de hoje, em que a conectividade online desempenha um papel importante na educação. Esta falta de estrutura pode impactar diretamente no desenvolvimento dos projetos apresentados. Levando a uma reformulação e adaptação conforme as necessidades locais e comprometendo as etapas e processos sugeridos.

Definir o projeto de pesquisa é um dos primeiros e mais cruciais passos que o estudante-pesquisador deve empreender, buscando estabelecer claramente o que deseja investigar (Praça, 2015). Todo projeto deve surgir de uma pergunta ou de um problema real, exigindo uma investigação minuciosa e a aplicação de conceitos científicos. Isso dá contexto ao aprendizado, tornando-o mais relevante para os alunos ao perceberem a aplicabilidade do conhecimento em situações cotidianas. Entretanto, percebe-se uma lacuna nos manuais, quanto à estruturação adequada de um projeto de pesquisa, baseado em ensino investigativo. O objetivo maior deveria ser a construção de uma alfabetização científica, habilidade crucial que permite aos alunos compreender, analisar e participar de debates e decisões ligados à ciência e tecnologia. A alfabetização científica vai além da mera memorização de dados e busca uma compreensão aprofundada dos princípios e processos que regem o mundo natural. As escolas, sendo atores primordiais nesse processo, devem enfatizar em seus currículos não somente a memorização, mas também a compreensão e aplicação prática da ciência. Atividades experimentais e práticas são ferramentas indispensáveis para engajar os alunos e aguçar sua paixão pela ciência. É essencial que se delineiem claramente os passos dos projetos para que os alunos os

---

<sup>11</sup>Disponível em: <<https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/infraestrutura/conectividade-nas-escolas>>. Acesso em: 16 out. 2023.

reconheçam e executem de forma eficaz, contribuindo assim para o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação eficiente e trabalho colaborativo. O cerne do desenvolvimento de projetos é não somente transmitir informações, mas capacitar os alunos a se tornarem aprendizes contínuos e cidadãos ativos em uma sociedade complexa e em constante transformação e nem sempre para melhor.

Ao atuar na rede de ensino estadual de Santa Catarina nos anos de 2022 e 2023, em especial com as CCEs, voltadas ao desenvolvimento da parte flexível para o NEM, enfrentei significativos desafios relacionados à utilização dos materiais didáticos. Ainda que a Secretaria de Educação de Santa Catarina tenha desenvolvido os Roteiros Formativos, os livros de projetos integradores não chegaram às escolas em que atuei em 2022. Minha familiaridade com essas obras deu-se por meio do material de divulgação do ano anterior e pelo guia de escolha do edital do PNLD 2021.

Ao lecionar a CCE de Saúde, Sociedade e Meio Ambiente, consegui incorporar alguns elementos dos projetos do livro relacionados à temática de saúde e bem-estar. No entanto, esses projetos exigiram consideráveis adaptações, uma vez que não atendiam plenamente às necessidades e particularidades da comunidade escolar local. Em contraste, para a segunda CCE, focada em Experimentação e outras práticas investigativas, os projetos mostraram-se incompatíveis com os objetivos do componente curricular.

Em 2023, ao trabalhar com outra modalidade da parte flexível no território catarinense, denominada trilhas de aprofundamento, optei por não utilizar os livros, devido à insuficiente correlação entre os projetos apresentados na obra e os propósitos do componente curricular.

Quanto à aquisição da competência número três, apesar de os manuais considerarem a importância da aquisição desta competência, as obras não apresentam atividades capazes de promover a aquisição desta competência. Seria essencial que elas direcionassem os alunos na investigação de situações-problemas, enfatizando a aplicação e as ramificações do conhecimento científico e tecnológico no mundo real, aprofundando os conhecimentos e superando os obstáculos epistemológicos. Preparar os alunos para enfrentarem desafios, em situações reais, cotidianas, interdisciplinares, incentivando uma prática educacional conectada com as Ciências da Natureza. Entretanto, o direcionamento e o objetivo das investigações e das hipóteses propostas carecem de aprofundamento. Os projetos não avançam das

suposições básicas, não incitando os alunos a uma incursão ativa, crítica e curiosa sobre o ambiente. Mesmo que com a iniciação à formulação de questões, ao desenvolvimento de hipóteses e à experimentação haja um rompimento com as abordagens didáticas mais tradicionais que priorizam a simples transmissão de conteúdo. Para tornar o aluno um agente ativo capaz de conhecer e atuar sobre seu próprio aprendizado, fazendo relações com o conhecimento adquirido e o necessário para enfrentar situações problemas é imprescindível integrar experimentação, coleta de dados, formulação de hipóteses, análise de soluções propostas, argumentação, escrita e desenvolvimento da linguagem científica, em todas as suas formas, ao currículo. Assim, eles não apenas apropriam informações, mas estariam imersos na construção ativa de seu conhecimento, promovendo um entendimento mais consolidado dos conceitos científicos.

Bachelard sublinha a necessidade de se adotar linguagem acurada ao debater conceitos científicos, evitando assim termos coloquiais ou metáforas que possam obscurecer o entendimento. Ainda que as obras citadas nos projetos forneçam textos de referência e orientações, é crucial aprimorar o engajamento dos alunos nesta jornada investigativa. A metodologia investigativa fortalece o pensamento crítico, permitindo que os alunos avaliem informações de maneira autônoma e discernente. Diante deste cenário, eles são incentivados a encarar o conhecimento, em especial o midiático, com escepticismo saudável, superando potenciais barreiras epistemológicas. A perspectiva de Bachelard sobre obstáculos epistemológicos serve como guia essencial para compreender como as noções pré-concebidas dos alunos podem influenciar seu aprendizado nas ciências.

## REFERÊNCIAS

BACHELARD, Gaston. A formação do espírito científico. **Rio de Janeiro: Contraponto**, v. 1938, 1996.

BANDEIRA, Denise. Material didático: conceito, classificação geral e aspectos da elaboração. **Curso de Materiais didáticos para smartphone e tablet. Curitiba, IESDE**, p. 13-33, 2009

BENTO, E. A. Gaston Bachelard : o lado nocturno do filósofo : estudo sobre a imaginação material e o devaneio poético. [http://aleph.lettras.up.pt/F?func=find-b&find\\_code=SYS&request=000206215](http://aleph.lettras.up.pt/F?func=find-b&find_code=SYS&request=000206215), 2010.

BRASIL. Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9099-18-julho-2017-785224-publicacaooriginal-153392-pe.html>> Acesso em 3 fev. 2023.

BRASIL. Decreto-Lei nº 93, de 21 de dezembro de 1937. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-93-21-dezembro-1937-350842-norma-pe.html>> Acesso em 20 de fev.

BRASIL Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm)>. Acesso em: 3 fev. 2023

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm)> Acesso em: 3 fev. 2023

BRASIL Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394compilado.htm)>. Acesso em: 3 fev. 2023

BRASIL Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394compilado.htm)>. Acesso em: 3 fev. 2023

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018 Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> Acesso em: 3 fev. 2023

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997

BONAMINO, Alícia; MARTÍNEZ, Silvia Alícia. Diretrizes e Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental: a participação das instâncias políticas do Estado. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 80, p. 371-388, 2002.

CAIMI, Flávia Eloisa. **Base Nacional Comum Curricular. Parecer sobre o documento de História**. 2015. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/relatorios-analiticos/Flavia\\_Eloisa\\_Caimi.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/relatorios-analiticos/Flavia_Eloisa_Caimi.pdf)>. Acesso em: 20 de out. de 2023.

CARVALHO, A. M. Metodologia de pesquisa em ensino de física: uma proposta para estudar os processos de ensino e aprendizagem. **Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, v. 9, 2004.

CORDOVIL, F. DOS S. Brinquedos sustentáveis como instrumentos de ensino de Ciências Ambientais. 10 jun. 2019.

COSTA, Regina Calderipe. Os obstáculos epistemológicos de Bachelard e o ensino de Ciências. **Cadernos de Educação**, v. 11, p. 153, 1998.

CORDÃO, Francisco Aparecido. Plano Nacional de Educação (PNE). **Revista de EDUCAÇÃO do Cogeime**, v. 22, n. 42, p. 11-27, 2013.

CORRÊA, Adriana; MORGADO, José Carlos. A construção da Base Nacional Comum Curricular no Brasil: tensões e desafios. **Anais do Colóquio Luso-Brasileiro de Educação-COLBEDUCA**, v. 3, 2018.

DCNEB : Diretrizes curriculares nacionais da educação básica. Brasília: Ministério da Educação, 2013. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192)> Acesso em: 3 fev. 2023

DE ANDRADE, Denise Almeida. A importância dos obstáculos epistemológicos para o desenvolvimento da ciência: a contribuição de Gaston Bachelard. **Pensar-Revista de Ciências Jurídicas**, v. 9, n. 1, p. 45-49, 2004.

DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018.

EDUCAÇÃO, A. DE C. S. DO F. COM INFORMAÇÕES DO M. DA. **Funcionamento - Portal do FNDE**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/programas-programas-do-livro/pnld/funcionamento>>. Acesso em: 26 set. 2023.

FISCARELLI, R. B. DE O. Material didático e prática docente. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 2, n. 1, p. 31–39, 6 dez. 2007.

FNDE. Escolha PNLD 2021 –Projetos. Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/index.php/programas-programas-do-livro/pnld/escolha-pnld-2021-projetos>>. Acesso em: 3 fev. 2023.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.

GIL, Antonio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa, 6ª edição. São Paulo. Atlas. 2017. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597012934/>>. Acesso em: 08 fev. 2023.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20–29, 1995.

GONTIJO, Cláudia Maria Mendes. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Comentários Críticos. **Revista Brasileira de Alfabetização**, n. 2015. Disponível em <<https://revistaabalf.com.br/index.html/index.php/rabalf/article/view/68>> Acesso em: 3 fev. 2023.

GUERREIRO, Solano da Silva; SOUSA, Francisco Jucivânio Félix de; ALMEIDA, Delano Carneiro de. Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e/ou Letramento Científico e Tecnológico (LCT): Algumas Reflexões. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 23, n. 4, p. 568–574, 2022.

LDB : Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. – 4. ed. – Brasília, DF : Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2020. Disponível em: <[https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/572694/Lei\\_diretrizes\\_bases\\_4\\_ed.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/572694/Lei_diretrizes_bases_4_ed.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 30 set. 2023.

LENZ, Â. M. S.; HERBER, J. FEIRA DE CIÊNCIAS: UM PROJETO DE INICIAÇÃO A PESQUISA. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 5, n. 5, 30 dez. 2013.

LOPES, Alice RC. Contribuições de Gaston Bachelard ao ensino de ciências. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, p. 324-330, 1993.

MARTINS, Victória Emília Gomes; VENTURI, Tiago. Fake news e a área de ciências da natureza e suas tecnologias: uma análise de livros dos projetos integradores do ensino médio. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 8, n. 2, p. 1–24, 2023.

MOREIRA, A. F. B. Os parâmetros curriculares nacionais em questão. **Educação & Realidade**, v. 21, n. 1, 1996.

MOURA, M. O. DE; MORETTI, V. D. Investigando a aprendizagem do conceito de função a partir dos conhecimentos prévios e das interações sociais. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, p. 67–82, 2003.

MOZENA, Erika Regina; OSTERMANN, Fernanda. Sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p. 327-332, 2016.

NEIRA, Marcos Garcia; JÚNIOR, Wilson Alviano; DE ALMEIDA, Déberson Ferreira. A primeira e segunda versões da BNCC: construção, intenções e condicionantes. **EccoS–Revista Científica**, n. 41, p. 31-44, 2016.

NEITZEL, Odair; SCHWENGBER, Ivan Luís. Os conceitos de capacidade, habilidade e competência e a BNCC. **Revista Educação e Emancipação**, v. 12, n. 2, p. 210-227, 2019.

NOSELLA, Paolo. Ensino médio: em busca do princípio pedagógico. **Educação & Sociedade**, v. 32, p. 1051-1066, 2011.

PRAÇA, Fabíola Silva Garcia. Metodologia da pesquisa científica: organização estrutural e os desafios para redigir o trabalho de conclusão. **Revista Eletrônica “Diálogos Acadêmicos**, v. 8, n. 1, p. 72-87, 2015.

PERTENCE, Maria Luiza Barbosa; MARTINS, Maria Ines. COMPETÊNCIAS NA BNCC: **Imagens da Educação**, v. 11, n. 1, p. 36–56, 2021.

PNLD – PLANO NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO **Histórico**. Disponível em <<http://www.fnnde.gov.br/component/k2/item/518-hist%C3%B3rico>> Acesso em: 3 fev. 2023

PNLD - PLANO NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO. **Edital De Convocação Nº 03/2019** –. 2021. Disponível em: <[https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/consultas-editais/editais/edital-pnld-021/EDITAL\\_PNLD\\_2021\\_CONSOLIDADO\\_13\\_\\_RE TIFICACAO\\_07.04.2021.pdf](https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/consultas-editais/editais/edital-pnld-021/EDITAL_PNLD_2021_CONSOLIDADO_13__RE TIFICACAO_07.04.2021.pdf)> Acesso em: 30 set. 2023

RODRIGUES, H. W.; GRUBBA, L. S. Bachelard e os obstáculos epistemológicos à pesquisa científica do direito. **Sequência (Florianópolis)**, p. 307–334, jul. 2012.

RIOS VALDEZ, V. Desenvolvimento de uma matriz de competências e habilidades para repensar o ensino de ciências pela perspectiva do ensino por investigação. 28 jun. 2017.

SAMPAIO, Fabrício de Sousa. A intencionalidade formativa dos projetos de vida do PNLD 2021. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 3, n.1, 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. DE. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49-67, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena et al. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 41-62, 2013.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. DE. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011.

SAVELI, Esméria de Lourdes; TENREIRO, Maria Odete Vieira. **Escolarização obrigatória no Brasil: aspectos históricos e constitucionais**. 2011.

SILVA, Monica Ribeiro Da. A BNCC DA REFORMA DO ENSINO MÉDIO: O RESGATE DE UM EMPOEIRADO DISCURSO. **Educação em Revista**, v. 34, 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/edur/a/V3cqZ8tBtT3Jvts7JdhxxZk/?lang=pt>>. Acesso em: 3 fev. 2023.

SILVA, Camila Brito Collares da; VEIT, Eliane Angela; ARAUJO, Ives Solano. Feiras de Ciências no Brasil: panorama, resultados e recomendações. **Caderno brasileiro de ensino de física. Florianópolis. Vol. 40, n. 2 (ago. 2023), p. 232-261**, 2023.

SILVA, Carolina Joana Sousa. **O contributo dos conhecimentos prévios para a construção do conhecimento**. 2014. Tese de Doutorado.

SILVA, M. A. A fetichização do livro didático no Brasil. **Educação & Realidade**, v. 37, p. 803–821, dez. 2012.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. **Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 33-44**, 2009.

TRINDADE, D. J.; NAGASHIMA, L. A.; ANDRADE, C. C. DE. Obstáculos epistemológicos sob a perspectiva de Bachelard / Epistemological obstacles from the perspective of Bachelard. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 17829–17843, 4 out. 2019.

TURRA DIAZ, O. R. A atualidade do livro didático como recurso curricular. **Linhas Críticas**, v. 17, n. 34, p. 609–624, 2011.

VIEIRA, Sofia Lerche. Políticas e gestão da educação básica: revisitando conceitos simples. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação-Periódico científico editado pela ANPAE**, v. 23, n. 1, 2007.

VERONESE, Josiane Rose Petry; VIEIRA, Cleverton Elias. A educação básica na legislação brasileira. **Seqüência: Estudos Jurídicos e Políticos**, v. 24, n. 47, p. 99-126, 2003.