



**DANILO OLIVEIRA ROSA**

**MATERIAIS DIDÁTICOS COM FOCO INTERDISCIPLINAR  
E FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE  
CIÊNCIAS: UM ESTUDO SOBRE PRÁTICAS E  
POSSIBILIDADES**

**LAVRAS – MG  
2026**

**DANILO OLIVEIRA ROSA**

**MATERIAIS DIDÁTICOS COM FOCO INTERDISCIPLINAR E FORMAÇÃO  
CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO SOBRE PRÁTICAS  
E POSSIBILIDADES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, área de concentração em Práticas Pedagógicas e Formação Docente, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador

Prof.<sup>o</sup>. Dr. Paulo Ricardo da Silva

**LAVRAS – MG  
2026**

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Rosa, Danilo.

Materiais didáticos com foco interdisciplinar e formação continuada de  
professores de ciências : Um estudo sobre práticas e possibilidades / Danilo Rosa. -  
2026.

110 p. : il.

Orientador: Paulo Ricardo da Silva

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal de Lavras, 2026.  
Bibliografia.

1. Ensino de ciências. 2. Ensino fundamental. 3. Materiais didáticos com foco  
interdisciplinar. 4. Formação continuada de professores. 5. Práticas pedagógicas. I.  
Silva, Paulo Ricardo da. II. Universidade Federal de Lavras. III. Título.

**DANILO OLIVEIRA ROSA**

**MATERIAIS DIDÁTICOS COM FOCO INTERDISCIPLINAR E FORMAÇÃO  
CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO SOBRE PRÁTICAS  
E POSSIBILIDADES**

**INSTRUCTIONAL MATERIALS WITH AN INTERDISCIPLINARY FOCUS AND  
CONTINUING EDUCATION FOR SCIENCE TEACHERS: A STUDY ON  
PRACTICES AND POSSIBILITIES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, área de concentração em Práticas Pedagógicas e Formação Docente, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 27 de fevereiro de 2026.

Prof<sup>a</sup>. Dra. Renata Reis Pereira, Universidade Federal de Lavras

Prof<sup>o</sup>. Dr. Gomes Lima Ferraz, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Orientador

Prof<sup>o</sup>. Dr. Paulo Ricardo da Silva



Documento assinado digitalmente

PAULO RICARDO DA SILVA

Data: 01/04/2026 15:47:37-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**LAVRAS – MG  
2026**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, à vida, em todas as suas místicas e infinitas possibilidades.

A mim mesmo, por sempre desistir de desistir.

À minha madrinha, Dodores, por nunca ter desistido de mim, mesmo quando eu próprio dei motivos para isso; por me ensinar, na prática, o significado do cuidado, do afeto e do amor — e por me permitir experimentar aquilo que reconheço como amor de mãe.

Ao meu pai, Brél, que, apesar dos pesares, me ensinou que, independentemente dos resultados, é preciso enfrentar a vida com determinação — e que, se for para cair, que seja lutando.

À professora Mayra Ceschini, por enxergar em mim o pesquisador que eu mesmo desconhecia. Minha trajetória acadêmica só existe porque sua paciência e incentivo foram além da sala de aula, transformando meu impulso em destino.

Ao professor e orientador Paulo Silva, pelas orientações e pela condução ética deste trabalho, e, acima de tudo, pela compreensão humana e pelo apoio fundamental nos momentos de incerteza.

Aos professores e licenciandos que participaram desta pesquisa, tornando-a real; e aos membros da banca examinadora, cujas contribuições e olhares críticos, desde a qualificação, foram o norte necessário para o amadurecimento desta jornada.

Agradeço à Universidade Federal de Lavras – UFLA, ao Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas – ICET e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – PPGECM/UFLA, pela estrutura oferecida e pela oportunidade de realização do mestrado.

E, por fim, a você, leitor(a), por dedicar seu tempo e atenção a estas páginas, dando sentido final a todo o esforço aqui depositado.

*A nossa escrevivência não é para ninar os da casa grande, mas sim para incomodá-los. Eu sou a continuação de vozes que foram silenciadas, e hoje, através de mim, elas gritam.*

*— Inspirado em Conceição Evaristo*

## RESUMO

Desde sua inclusão obrigatória no currículo da Educação Básica, na década de 1930, a disciplina de Ciências é concebida com caráter integrador entre as áreas das Ciências da Natureza. No entanto, ainda enfrenta desafios relacionados a questões estruturais nas escolas, mudanças curriculares e fragilidades na formação docente. A fragmentação do conhecimento, decorrente da organização disciplinar tradicional, dificulta a consolidação de propostas interdisciplinares no Ensino de Ciências (EC). Nesse contexto, destacam-se os Materiais Didáticos com Foco Interdisciplinar (MDFI) como instrumentos mediadores entre os saberes, bem como a relevância da formação continuada para a promoção de práticas integradoras. Este estudo investigou as potencialidades desses materiais no contexto da formação de professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental (EF). O objetivo principal foi compreender como professores de Ciências dos anos finais do EF concebem e utilizam MDFI, bem como os desafios e possibilidades associados a essas práticas no contexto da formação docente. De natureza qualitativa, a metodologia foi organizada em duas fases: na primeira fase da pesquisa, foram realizadas entrevistas com professores da rede municipal de Lavras/MG, visando compreender suas práticas pedagógicas, o uso de materiais didáticos e as percepções sobre a interdisciplinaridade. Na segunda fase, os mesmos professores realizaram avaliações críticas e reflexivas de materiais didáticos por meio de fichas, que permitiram analisar suas percepções quanto ao potencial pedagógico, às limitações e às possibilidades de uso desses materiais no contexto escolar. Os resultados indicam interesse por propostas que aproximem os conteúdos do cotidiano dos estudantes, mas também revelam limitações, como falta de tempo, escassez de planejamento coletivo, carência de apoio institucional e restrições de infraestrutura. Observou-se que, apesar do elevado nível de escolarização dos docentes, persistem lacunas na formação específica para o EC nos anos finais do EF, além da atuação simultânea em outras disciplinas. Constatou-se ainda a baixa produção autoral de materiais, fragilidades conceituais sobre esses materiais e participação limitada dos estudantes em sua seleção. Quanto à interdisciplinaridade, embora reconhecida como relevante, sua aplicação ocorre de forma pontual e, em geral, assume características de multidisciplinaridade. Esse conjunto de dados fundamentou a proposição de um curso de formação continuada, concebido como o produto educacional denominado “Além do livro: materiais didáticos interdisciplinares para o ensino de Ciências”.

**Palavras-chave:** ensino de ciências; ensino fundamental; materiais didáticos com foco interdisciplinar; formação continuada de professores; práticas pedagógicas.

## ABSTRACT

Since its mandatory inclusion in the Brazilian curriculum in the 1930s, Science has been conceived as an integrative subject. However, it still faces challenges related to school infrastructure, curricular changes, and shortcomings in teacher education. The fragmentation of knowledge in traditional disciplinary models hinders interdisciplinary approaches in Science Education (SE). In this context, Interdisciplinary-Focused Teaching Materials (IFTM) stand out as mediating tools, alongside the relevance of continuing education in promoting integrative practices. This study investigated IFTM potential for Science teacher education in the final years of Elementary Education. The objective was to understand how these teachers conceive and use IFTM, as well as the challenges and possibilities in teacher education. Adopting a qualitative approach, the methodology comprised two phases: first, interviews with municipal teachers in Lavras, Minas Gerais, regarding their practices and perceptions of interdisciplinarity; second, these teachers conducted critical-reflective evaluations of teaching materials using assessment forms to analyze pedagogical potential and limitations. Results indicate interest in approaches connecting content to students' daily lives, but reveal constraints like lack of time, scarce collective planning, and insufficient institutional support. Despite high formal education levels, gaps persist in specific SE training for Elementary Education, compounded by teachers simultaneously handling other subjects. Findings reveal low authorship levels, conceptual fragilities, and limited student participation in material selection. Although recognized as relevant, interdisciplinarity remains occasional and mostly multidisciplinary. This dataset supported a continuing education course, the research's educational resource, titled "Beyond the textbook: interdisciplinary teaching materials for Science Education".

**Keywords:** science education; elementary education; interdisciplinary teaching materials; continuing teacher education; pedagogical practices.

## INDICADORES DE IMPACTO

O presente estudo apresenta impactos de natureza social e educacional ao investigar as concepções e práticas de professores de Ciências do Ensino Fundamental (anos finais) acerca do uso de materiais didáticos com foco interdisciplinar, no contexto da rede municipal de Lavras-MG. Os resultados evidenciam impacto social indireto ao contribuir para a reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas docentes, especialmente no que se refere às limitações, desafios e possibilidades relacionadas à interdisciplinaridade e ao uso de materiais didáticos. No âmbito educacional, destaca-se o fortalecimento do debate sobre a formação continuada de professores, a partir da identificação de lacunas formativas e da necessidade de estratégias que promovam a integração de saberes no ensino de Ciências. Como desdobramento da pesquisa, foi proposta a elaboração de um curso de formação continuada, concebido como produto educacional, com potencial de aplicação futura e impacto direto na qualificação das práticas pedagógicas, embora sua implementação não tenha sido realizada no decorrer do estudo. O público diretamente envolvido na pesquisa inclui professores de Ciências da rede municipal, sendo os estudantes beneficiados de forma indireta, a partir das possíveis ressignificações das práticas docentes. A pesquisa apresenta caráter extensionista em potencial, ao estabelecer diálogo entre universidade e educação básica, com possibilidade de ampliação em contextos futuros. Os impactos identificados inserem-se na área temática de Educação. Ademais, o estudo contribui com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente o ODS 4 (Educação de Qualidade), ao propor reflexões e estratégias voltadas à melhoria do ensino e à valorização da formação docente, com possibilidade de replicação em diferentes contextos educacionais.

## **IMPACT INDICATORS**

The present study examines social and educational impacts by investigating the conceptions and practices of Science teachers in the final years of elementary education regarding the use of interdisciplinary instructional materials within the municipal school system of Lavras, Minas Gerais, Brazil. The findings indicate an indirect social impact by fostering critical reflection on teaching practices, particularly with respect to the limitations, challenges, and possibilities associated with interdisciplinarity and the use of instructional materials. In the educational domain, the study contributes to strengthening discussions on continuing teacher education by identifying existing training gaps and highlighting the need for strategies that promote the integration of knowledge in Science teaching. As an outcome of the research, a continuing education course was designed as an educational product, with potential for future implementation and direct impact on the improvement of teaching practices; however, it was not implemented during the course of the study. The population directly involved includes Science teachers from the municipal school system, while students may benefit indirectly through potential changes in teaching practices. The study also presents a potential extension dimension by promoting interaction between the university and basic education, with possibilities for future expansion. The identified impacts fall primarily within the thematic area of Education. Furthermore, the study contributes to the Sustainable Development Goals, particularly SDG 4 (Quality Education), by proposing reflections and strategies aimed at improving teaching quality and enhancing teacher education, with potential for replication in different educational contexts.

## **LISTA DE FIGURAS**

- Figura 1: Linha do tempo da evolução do currículo e do ensino de Ciências no Brasil.... 29**
- Figura 2: Fatores que contribuem para limitações no ensino de Ciências..... 31**
- Figura 3: Kits pedagógicos 1, 2 e 3, organizados por diferentes temáticas..... 90**

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1: Perfil de formação e atuação dos docentes investigados.....</b>	<b>72</b>
<b>Quadro 2: A percepção dos professores sobre as dificuldades no ensino da disciplina de Ciências.....</b>	<b>76</b>
<b>Quadro 3: Frequência de uso de materiais didáticos pelos professores.....</b>	<b>78</b>
<b>Quadro 4: Materiais didáticos utilizados pelos docentes participantes da pesquisa.....</b>	<b>79</b>
<b>Quadro 5: Critérios de seleção utilizados pelos docentes participantes da pesquisa.....</b>	<b>81</b>
<b>Quadro 6: Integração dos materiais didáticos utilizados com os alunos.....</b>	<b>82</b>
<b>Quadro 7: Concepções dos docentes sobre interdisciplinaridade.....</b>	<b>86</b>
<b>Quadro 8: Questões objetivas da ficha avaliativa.....</b>	<b>92</b>
<b>Quadro 9: Questões abertas para o Kit 1.....</b>	<b>94</b>
<b>Quadro 10: Questões abertas para o Kit 2.....</b>	<b>95</b>
<b>Quadro 11: Questões abertas para o Kit 3.....</b>	<b>97</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1: Bloco A: Roteiro da entrevista sobre o perfil docente.....</b>	<b>66</b>
<b>Tabela 2: Bloco B: Roteiro sobre o uso e concepção dos materiais didáticos.....</b>	<b>66</b>
<b>Tabela 3: Bloco C: Roteiro sobre as percepções e práticas interdisciplinares.....</b>	<b>67</b>
<b>Tabela 4: Instrumento de avaliação dos materiais didáticos pelos professores.....</b>	<b>68</b>
<b>Tabela 5: Conteúdo programático dos módulos.....</b>	<b>69</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**BNCC** – Base Nacional Comum Curricular

**BSCS** – Biological Sciences Curriculum Study

**EC** – Ensino de Ciências

**EF** – Ensino Fundamental

**EM** – Ensino Médio

**LDB** – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

**LDBEN** – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

**MEC** – Ministério da Educação e Cultura

**MD** – Materiais Didáticos

**MDFI** – Materiais Didáticos com Foco Interdisciplinar

**PCN** – Parâmetros Curriculares Nacionais

**RD** – Recursos Didáticos

**PSSC** – Physical Science Study Committee

**USAID** – Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS DA PESQUISA.....</b>	<b>16</b>
1.1	Apresentação do percurso formativo e motivações da pesquisa.....	16
1.2	Introdução.....	18
1.3	Objetivos.....	19
1.3.1	Objetivo geral.....	20
1.3.2	Objetivos específicos.....	20
<b>2</b>	<b>HISTÓRICO DO CURRÍCULO E DO ENSINO DA DISCIPLINA CIÊNCIAS NO BRASIL.....</b>	<b>21</b>
2.1	Percurso histórico e reformulações curriculares do Ensino de Ciências.....	21
2.2	Desafios da disciplina Ciências.....	30
<b>3</b>	<b>INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>
3.1	Origem, definições e características da interdisciplinaridade.....	37
3.2	A interdisciplinaridade e as possíveis dificuldades para sua efetivação na disciplina Ciências.....	41
<b>4</b>	<b>O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS COM FOCO INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>46</b>
4.1	Origem, definições e características dos materiais didáticos.....	46
4.2	Materiais didáticos com foco interdisciplinar para o Ensino de Ciências.....	50
<b>5</b>	<b>A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES. 53</b>	
5.1	Os modelos de formação docente e as práticas pedagógicas no ensino.....	53
5.2	Formação de professores para a disciplina Ciências.....	57
<b>6</b>	<b>O PERCURSO METODOLÓGICO.....</b>	<b>63</b>
6.1	Metodologia de pesquisa e plano de ação.....	63

<b>6.2</b>	<b>Desenvolvimento das fases.....</b>	<b>64</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Fase 1: levantamento contextual das escolas e entrevistas com professores.....</b>	<b>65</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Fase 2: produção e avaliação de materiais didáticos e proposição do curso de formação continuada.....</b>	<b>67</b>
<b>6.3</b>	<b>Análise dos dados.....</b>	<b>70</b>
<b>7</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>72</b>
<b>7.1</b>	<b>Discussão dos resultados da fase 1: perfil docente e práticas pedagógicas.....</b>	<b>72</b>
<b>7.1.1</b>	<b>Bloco A – perfil dos professores.....</b>	<b>72</b>
<b>7.1.2</b>	<b>Bloco B – a relação dos professores com materiais didáticos.....</b>	<b>78</b>
<b>7.1.3</b>	<b>Bloco C – a relação dos professores com a interdisciplinaridade.....</b>	<b>84</b>
<b>7.2</b>	<b>Discussão dos resultados da fase 2: avaliação dos materiais didáticos produzidos.....</b>	<b>89</b>
<b>7.3</b>	<b>Análise de materiais didáticos como possibilidade para a formação continuada de professores.....</b>	<b>99</b>
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>102</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>104</b>

## **1 APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS DA PESQUISA**

O primeiro capítulo deste documento tem como finalidade contextualizar a pesquisa e explicitar seus objetivos centrais. Está organizado em três partes: uma breve apresentação do percurso formativo e das motivações da pesquisa, a contextualização do estudo no campo do Ensino de Ciências e a definição dos objetivos que orientam o trabalho.

### **1.1 Apresentação do percurso formativo e motivações da pesquisa**

Antes de apresentar a organização deste trabalho e seus objetivos, considero relevante contextualizar minha trajetória formativa e as motivações que me conduziram à escolha desta pesquisa.

A pesquisa apresentada neste trabalho está diretamente relacionada às experiências vivenciadas ao longo de minha formação escolar e acadêmica, as quais contribuíram para a construção do olhar investigativo que orienta este estudo. Sou licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pampa e atualmente sou mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Desde os anos iniciais da escolarização, tive contato com os desafios enfrentados por estudantes da rede pública de ensino, especialmente em contextos marcados por limitações estruturais, oferta irregular de aulas e escassez de recursos e materiais didáticos. Nesse cenário, o ensino de Ciências frequentemente se apresentava de forma excessivamente teórica e desvinculada das experiências cotidianas, o que dificultava a compreensão dos conteúdos e a construção de sentidos mais amplos sobre o conhecimento científico. Tal constatação não se configura como uma crítica à atuação docente, mas como o reconhecimento das condições adversas que atravessam a prática pedagógica em muitas realidades escolares.

Meu percurso escolar foi interrompido ainda durante o Ensino Fundamental, e o retorno aos estudos ocorreu anos depois, por meio da Educação de Jovens e Adultos (EJA), quando concluí o Ensino Médio. Esse afastamento prolongado da escolarização tornou o processo de retomada particularmente desafiador, marcado pela sensação de lacunas no aprendizado. As dificuldades relacionadas à compreensão de conteúdos mais abstratos acompanharam esse percurso e permaneceram evidentes ao longo da graduação, até que se tornou perceptível o papel central desempenhado pelos materiais didáticos — especialmente aqueles de caráter visual, manipulativo e prático — no processo de aprendizagem. Foi a partir desse

reconhecimento que passei a compreender o potencial desses recursos como mediadores da aprendizagem em Ciências.

Durante a participação em programas de iniciação à docência, como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e a Residência Pedagógica, tive a oportunidade de acompanhar de forma mais próxima a realidade da sala de aula e observar que muitos estudantes enfrentavam dificuldades semelhantes às que marcaram minha trajetória escolar. A limitação no acesso a metodologias diversificadas e a predominância de práticas tradicionais mostravam-se obstáculos recorrentes para o avanço da aprendizagem. Nesse contexto, iniciei a produção de materiais didáticos com o objetivo de auxiliar os estudantes na compreensão dos conteúdos e tornar as aulas mais dinâmicas e significativas.

Entretanto, ao mesmo tempo em que esses materiais demonstravam potencial pedagógico, observei certa resistência por parte de alguns professores em utilizá-los, frequentemente justificada pela falta de tempo, pela sobrecarga de trabalho, pela escassez de recursos ou pela percepção de que tais propostas poderiam dificultar a organização da aula. Essas experiências suscitaram reflexões mais amplas acerca das condições de uso dos materiais didáticos no contexto escolar e sobre a necessidade de que esses recursos fossem concebidos de modo a dialogarem com a realidade docente.

A partir dessas inquietações, consolidou-se o interesse em investigar de forma mais sistemática a relação estabelecida por professores de Ciências com materiais didáticos de caráter interdisciplinar, bem como as possibilidades de formação continuada voltadas ao uso desses recursos. Essa reflexão deu origem à proposta de um curso de formação continuada, concebido como produto educacional e articulado ao desenvolvimento desta pesquisa.

Assim, este estudo emerge do entrelaçamento entre trajetória pessoal, formação acadêmica e prática docente, assumindo como foco a compreensão das concepções e práticas de professores de Ciências em relação aos materiais didáticos, bem como a análise de possibilidades formativas que contribuam para o fortalecimento de um Ensino de Ciências mais contextualizado, interdisciplinar e alinhado às demandas da educação contemporânea.

## 1.2 Introdução

A instrução em Ciências no Ensino Fundamental (EF) é marcada por uma peculiaridade: a necessidade de apresentar e interligar conceitos provenientes de múltiplas disciplinas científicas, tarefa que se revela desafiadora para grande parte dos professores, considerando que muitos possuem formação específica em apenas um desses campos (Silva, 2014).

Apesar dos avanços formais presentes nos documentos curriculares, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ainda prevalece nas escolas uma prática pedagógica centrada na fragmentação do conhecimento e na reprodução de conteúdos descontextualizados. Esse cenário é agravado pela ausência de políticas consistentes de formação continuada que auxiliem os docentes a enfrentar as demandas complexas do ensino contemporâneo.

Diante disso, a necessidade de repensar as práticas pedagógicas no ensino de Ciências (EC) emerge em resposta aos desafios impostos pela fragmentação do conhecimento e pela crescente exigência de uma abordagem interdisciplinar. Muitos professores não possuem formação específica e direcionada à interdisciplinaridade, o que prejudica tanto a implementação de metodologias integradas quanto o estímulo ao aprendizado crítico e reflexivo dos alunos (Silva, 2014; Ferreira et al., 2017; Silva, 2023).

Nesse contexto, a interdisciplinaridade emerge como um princípio organizador capaz de romper com a lógica disciplinar tradicional, promovendo a articulação entre saberes e a aproximação entre os conteúdos escolares e a realidade vivida pelos estudantes. A aplicação desse princípio, contudo, requer uma mudança paradigmática na formação e na atuação docente, bem como a utilização de materiais didáticos (MD) como instrumentos mediadores do processo de ensino e aprendizagem.

Consequentemente, os Materiais Didáticos com Foco Interdisciplinar (MDFI) apresentam-se como ferramentas pedagógicas favoráveis, capazes de promover a integração de saberes e enriquecer a aprendizagem. Castoldi e Polinarski (2009) destacam que esses materiais conectam os estudantes ao mundo real, facilitando a compreensão e ampliando suas habilidades analíticas.

A implementação de programas de formação continuada voltados para o uso desses materiais é uma estratégia interessante, pois enriquece as práticas pedagógicas e favorece uma visão científica mais ampla e integrada, alinhada aos princípios de interdisciplinaridade preconizados pela BNCC (Santos, 2024; Temoteo e Moura, 2024).

Dessa forma, o presente trabalho propôs-se a investigar a relação de professores que atuam na disciplina Ciências com MDFI, articulando os resultados à proposição de um curso

de formação continuada concebido como produto educacional vinculado à pesquisa. Assim, a pesquisa busca ampliar o debate sobre o papel dos MDs na formação docente e no Ensino de Ciências, sugerindo caminhos para uma prática pedagógica mais crítica, colaborativa e alinhada às exigências da educação contemporânea.

Esta dissertação está organizada em oito capítulos. O primeiro apresenta a contextualização e os objetivos da pesquisa. No segundo capítulo, traça-se um panorama histórico do currículo e da disciplina de Ciências no Brasil, destacando sua evolução e os desafios enfrentados ao longo do tempo. Já o terceiro capítulo discute as bases conceituais e operacionais da interdisciplinaridade no EC, abordando suas origens, potencialidades e limitações no contexto escolar.

O quarto capítulo explora os impactos do uso de MDFI, incluindo definições e sua relevância para o desenvolvimento dos estudantes. Já o quinto capítulo foca na formação continuada como elemento essencial para o aprimoramento do ensino, evidenciando como a produção e o uso de materiais didáticos com abordagem interdisciplinar podem constituir diferentes estratégias formativas.

No sexto capítulo, apresenta-se o percurso metodológico da pesquisa, indicando a natureza e as fases do estudo, os sujeitos participantes e as estratégias de obtenção e análise dos dados. O sétimo capítulo apresenta os resultados e as discussões, com base na triangulação dos dados e na articulação com os referenciais teóricos. Por fim, no oitavo capítulo, concluímos o texto com as considerações finais e algumas perspectivas para trabalhos futuros.

### **1.3 Objetivos**

O uso de MD representa uma oportunidade para contornar os desafios da fragmentação do conhecimento no EC. Entretanto, muitos educadores limitam-se a práticas tradicionais e fragmentadas devido à carência de formação adequada e recursos apropriados, o que restringe o potencial desses materiais em sala de aula (Mozena e Ostermann, 2014; Lopes, 2019; Santos, 2024). Diante disso, sugerimos que a participação em ações de formação continuada pode ser um caminho de superação do cenário supracitado e, dessa maneira, esta pesquisa busca responder à seguinte questão: Que relações com os materiais didáticos e com a interdisciplinaridade são estabelecidas por professores de Ciências do EF II?

### **1.3.1 Objetivo geral**

Compreender como professores de Ciências do Ensino Fundamental II que atuam na rede municipal de Lavras-MG concebem e utilizam materiais didáticos com foco interdisciplinar, analisando suas percepções, desafios e possibilidades de uso.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar o perfil de formação dos professores de Ciências do EF II que atuam na rede municipal de Lavras e participam da pesquisa;
- Compreender a relação do grupo investigado com a interdisciplinaridade e o uso de materiais didáticos com essa característica;
- Promover o contato de professores em exercício com a análise de materiais didáticos e observar as potencialidades dessa ação para a formação continuada;
- Elaborar um curso de formação continuada focado em materiais didáticos de caráter interdisciplinar para professores em exercício que lecionam a disciplina de Ciências.

## 2 HISTÓRICO DO CURRÍCULO E DO ENSINO DA DISCIPLINA CIÊNCIAS NO BRASIL

*A ciência, atividade humana sofisticada e influenciada por diversos fatores, propõe modelos explicativos, não verdades irrefutáveis, permitindo a interpretação de fenômenos por meio de métodos e experimentações. Não é uma marcha reta rumo à verdade, mas um percurso sinuoso, moldado por crenças, valores e contextos históricos. Cada teoria científica é, antes de tudo, uma tentativa humana de interpretar o mundo – provisória, falível, mas reveladora.*

**Kuhn, 1962.**

O presente capítulo apresenta um panorama histórico e sequenciado da constituição do currículo e da disciplina de Ciências no Brasil, dividido em duas partes: a primeira trata da inserção da disciplina no currículo escolar, em meio às transformações sociopolíticas desde o século XIX até as diretrizes curriculares contemporâneas. A segunda parte discute os desafios atuais da disciplina Ciências, como a precariedade de infraestrutura escolar, a fragmentação dos conteúdos, as dificuldades metodológicas e a desmotivação dos estudantes.

### 2.1 Percurso histórico e reformulações curriculares do Ensino de Ciências

A trajetória do EC no Brasil foi constituindo-se de forma gradual, influenciada por interesses políticos, sociais e econômicos que atravessaram diferentes períodos históricos. Antes mesmo de se configurar como uma disciplina autônoma no currículo escolar, o conhecimento sobre a natureza científica era tratado de forma dispersa, geralmente associado à moral, à higiene ou a aplicações práticas do cotidiano. Essa ausência de sistematização indica que a consolidação do currículo de Ciências não ocorreu de maneira linear, mas sim em resposta a transformações sociais específicas que demandavam uma população minimamente instruída para atender aos projetos de Estado e ao desenvolvimento nacional.

Nesse cenário, as primeiras propostas educacionais que previam a presença de conteúdos ligados às Ciências surgiram ainda no século XIX. A Reforma Couto Ferraz, de 1854, durante o contexto imperial, foi uma das primeiras tentativas de reorganização do ensino no país. Nessa reforma, os chamados “elementos de Ciências Naturais” passaram a integrar o ensino primário, ainda que de forma limitada e voltada aos grupos sociais favorecidos (Santos e Galletti, 2023). Apesar do avanço normativo, a prática educacional ainda estava centrada em uma abordagem enciclopédica e excludente, marcada por rigidez disciplinar e forte influência religiosa, refletindo os valores da elite imperial.

A partir do avanço das transformações políticas no final do século XIX e início do século XX, a constituição histórica do currículo de Ciências no Brasil passou a articular-se com as políticas educacionais da Primeira República. A disciplina foi sendo incorporada gradualmente ao currículo — inicialmente sem caráter obrigatório — refletindo a preocupação do poder público em formar uma população apta a colaborar com o processo de uma industrialização em curso.

Com o advento da República, o ensino passou a ser orientado por reformas de cunho positivista<sup>1</sup>, como a Reforma Benjamin Constant (1890). Essa fase introduziu princípios como a laicidade e a valorização da ciência, embora os conteúdos científicos continuassem dispersos e subordinados a uma formação elitista e teórica (Santos e Galletti, 2023). O ensino seguia priorizando a memorização e a disciplina moral. Aos poucos, no entanto, o ideal de modernização passou a influenciar as propostas pedagógicas, criando o ambiente para reformas mais estruturantes nas décadas seguintes.

Entre as iniciativas que reforçaram esses movimentos de reorganização, destaca-se a Reforma João Luiz Alves–Rocha Vaz, instituída por meio do Decreto nº 16.782-A, de 1925. Essa medida buscou ampliar o acesso à escolarização e atualizar as práticas pedagógicas, ainda que de maneira restrita. Entre suas diretrizes, incluíam-se a implantação do ensino seriado, a obrigatoriedade da frequência escolar e a desvinculação do ensino secundário em relação ao ensino superior (Oliveira, 2018). Nessa mesma circunstância, foi criado o Departamento Nacional de Ensino, vinculado ao Ministério da Justiça e Negócios Interiores, com a finalidade de centralizar e coordenar as políticas educacionais em escala nacional. Concomitantemente, o Movimento Escola Nova passou a ganhar força, inspirado por novas concepções pedagógicas, defendendo a renovação das práticas de ensino, com ênfase na atividade do aluno, na valorização da experiência e na formação integral (Oliveira, 2018). Esse conjunto de ações e ideias contribuiu para o amadurecimento das reformas que se consolidariam nas décadas seguintes, especialmente no âmbito da disciplina de Ciências.

Posteriormente, a obrigatoriedade da disciplina de Ciências no currículo escolar brasileiro foi instituída no início da década de 1930 (Krasilchik, 2000), marcando uma nova etapa para sua consolidação, e acompanhando, de certa forma, as demandas da sociedade. Nesse processo, o Decreto n.º 19.890/1931, promulgado por Francisco Campos, institucionalizou a

---

<sup>1</sup> Positivista refere-se à influência da corrente filosófica do Positivismo, que preconizava a ciência, a ordem e o progresso como bases para a organização social. No Brasil, especialmente durante o período republicano, esses princípios nortearam reformas educacionais voltadas à laicidade, à racionalização do ensino e à valorização das ciências como instrumento de modernização.

obrigatoriedade da disciplina de Ciências Físicas e Naturais nos dois primeiros anos do até então ensino secundário, com especialização posterior em Física, Química e História Natural. Nessa perspectiva, inicialmente, “o ensino de Ciências tinha como objetivo a formação da elite da população, pautado no modelo de transmissão cultural” (Silva, 2014, p. 15), evidenciando que, mesmo sob uma nova legislação, as intenções continuavam atreladas à manutenção de uma ordem social hierárquica.

Consequentemente, a chamada Reforma Francisco Campos introduziu um novo modelo de organização curricular que buscava sistematizar o ensino secundário. Com essa reforma, houve uma divisão clara entre ciclos e a introdução das Ciências Físicas e Naturais como disciplina obrigatória (Silva, 2014). Dentro dessa estrutura, a disciplina de Ciências passou a ocupar um espaço mais definido, integrando a base formativa exigida pelo Estado. Ainda assim, o ensino permanecia fortemente centrado na transmissão de saberes, com manuais importados, linguagem tecnicista e ausência de atividades práticas (Santos e Galletti, 2023), refletindo o modelo tradicional predominante nas escolas brasileiras.

Em continuidade a esse processo, o ensino da disciplina de Ciências manteve-se com caráter expositivo, sustentado na fixação de conhecimentos, com livros didáticos desatualizados, baseados em textos europeus e norte-americanos, mas com pouca utilização de atividades práticas (Krasilchik, 1987), especialmente o modelo de General Science, que já integrava as áreas de Biologia, Física e Química desde sua concepção (Ayres e Selles, 2012). Tratava-se, ainda, de um modelo tradicional, no qual o professor era o detentor do saber e o aluno, um receptor passivo. Como resultado, os conteúdos eram abordados de forma fragmentada e descontextualizada, o que limitava a compreensão crítica dos fenômenos naturais e sociais. Esse modelo de ensino se alinha ao que Fourez (2003) identifica como uma formação centrada na técnica e desprovida de reflexões epistemológicas, o que prejudica a formação crítica dos estudantes.

Na década de 1940, a Reforma Capanema deu continuidade às mudanças iniciadas na gestão do ministro Gustavo Capanema, reorganizando o ensino secundário em ciclos ginásial e colegial, que perdurou até a década de 1970. Foi nesse contexto que se consolidou a separação entre as áreas de Física, Química e História Natural (Santos e Galletti, 2023). Ao mesmo tempo, reforçou a lógica pragmática, subordinando a formação escolar às demandas do mercado e à racionalização do ensino. A proposta curricular, portanto, seguiu voltada à formação de uma elite técnica e à preparação para o ingresso no ensino superior. Saviani (2013) ressalta que esse período foi marcado por uma concepção liberal de escolarização. Essa concepção, embora propusesse garantir a participação política das massas por meio do acesso à instrução pública,

não pretendia alterar a estrutura elitista do sistema educacional vigente, o que restringia a efetividade dessas mudanças.

Nas décadas subseqüentes, houve uma mudança considerável, na qual o ensino orientado pelo método científico ganhou mais proeminência, especialmente na década de 1960. Esse período deixou marcas profundas na educação de Ciências no Brasil, particularmente com a adoção de currículos internacionais e projetos nacionais, voltados à formação de cidadãos mais críticos e preparados para as implicações do avanço científico e tecnológico (Krasilchik, 1988). Entretanto, como destacam Rosa e Rosa (2012), essa inclusão se relacionava “com as necessidades geradas pela industrialização, a qual exigia a formação de profissionais com conhecimentos na área tecnológica” (p. 715). Dentro desse contexto, o EC foi também instrumentalizado como meio de preparação técnica para o mercado de trabalho.

Esse conjunto de reformas e reorganizações culminou, posteriormente, na promulgação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei nº 4.024/61, que representou um marco ao tornar o EC obrigatório em todas as séries do então ensino ginásial. Essa legislação buscou estruturar o sistema educacional brasileiro de forma mais coesa e uniforme, embora mantivesse muitos dos princípios estabelecidos anteriormente. Mais adiante, foi promulgada a segunda LDB em 1971 (Lei nº 5.692/71), ampliando essa obrigatoriedade, e estabelecendo a disciplina de Ciências como componente curricular obrigatório para todo o ensino de primeiro grau — correspondente ao atual EF (Brasil, 1998).

Nesse contexto, a disciplina de Ciências foi reconhecida como componente essencial da formação básica, passando a ser ministrada ao longo dos quatro anos do curso ginásial, o que representou um avanço frente à sua limitação anterior a apenas dois anos. No entanto, persistiam desafios quanto à integração dos saberes para a área, lacunas que continuariam a marcar o EC nas décadas seguintes.

Ainda durante o regime militar, outro marco relevante nesse processo foi a introdução de abordagens mais alinhadas ao método científico, incentivadas pelos acordos internacionais, como os firmados entre o então Ministério da Educação e Cultura (MEC) e a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID), — uma série de cooperações voltadas à modernização e reformulação do sistema educacional nacional, com foco nas mudanças estruturais e políticas. Nesse contexto, emergiram projetos curriculares que buscavam tornar o ensino mais investigativo, como o PSSC (Physical Science Study Committee) e o BSCS (Biological Sciences Curriculum Study), adaptados ao contexto brasileiro com financiamento internacional, ainda assim permeados por interesses tecnocráticos que limitavam uma abordagem verdadeiramente emancipadora.

Entretanto, como observado por Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010), os avanços desse período ocorreram de forma desigual e pouco expressiva no EC, pois o modelo vigente ainda priorizava a instrumentalização do estudante para o mercado de trabalho em detrimento da formação crítica. Essa tensão revela o confronto entre uma educação para a emancipação e uma formação voltada para atender à lógica do capital (Saviani, 2013).

A partir da década de 1980, impulsionados pelos movimentos de redemocratização e pelas discussões educacionais contemporâneas da época, novos paradigmas passaram a ser incorporados ao EC. Conforme destaca Chassot (2003), o foco deslocou-se da simples transmissão de conteúdos para a alfabetização científica, com o objetivo de formar sujeitos críticos e capazes de compreender a ciência como prática social. Essa mudança representou um rompimento com a perspectiva positivista e tecnicista predominante nas décadas anteriores, favorecendo abordagens mais contextualizadas e reflexivas.

Já na década de 1990, houve a promulgação de uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), a Lei nº 9.394/96, que, embora não especifique diretamente a estrutura da disciplina Ciências, implica que a instrução científica é parte integrante do currículo da Educação Básica, com sua implementação pautada pelas diretrizes curriculares (Brasil, 1996).

Com a promulgação da LDBEN, manteve-se a estrutura organizacional da referida disciplina, mas surgiram novas orientações curriculares que refletiram uma crescente preocupação com a qualidade e a intencionalidade da educação científica. A legislação também reforça que a educação básica deve articular-se ao mundo do trabalho e à prática social, implicando um EC comprometido com a cidadania e o pensamento crítico (Brasil, 1996).

Em sequência, aliados à LDBEN, entre 1997 e 1999, foram publicados pelo MEC os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documentos que estabeleceram diretrizes comuns para o currículo nacional. A área de Ciências da Natureza foi organizada em eixos temáticos: Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Terra e Universo, e Ciência e Tecnologia. Esses documentos orientaram Projetos Político-Pedagógicos (PPP), planos de ensino e de aula, com o intuito de garantir um currículo nacional padronizado que valorizasse o conhecimento científico e tecnológico como atividades humanas e históricas (Bomfim et al., 2013).

A partir desses eixos, os PCNs propuseram uma abordagem que integrava o desenvolvimento de competências como argumentação, investigação científica e tomada de decisões à aprendizagem de conteúdos. Contudo, enfrentaram críticas, especialmente pela dificuldade de implementação em contextos escolares com infraestrutura precária e docentes sem formação específica na área.

Segundo os próprios PCNs, “os objetivos de Ciências Naturais no ensino são concebidos para que o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica” (Brasil, 1998, p. 32).

Essas diretrizes tiveram um papel relevante na organização do currículo nacional, especialmente de Ciências ao final da década de 1990. Considerando os aspectos positivos, o MEC apontava que:

[...] os PCNs fornecem diretrizes para o planejamento curricular, metodologias de ensino e avaliação, promovendo abordagens ativas, investigativas e contextualizadas. Além disso, enfatizam a cidadania, questões ambientais e de saúde, adaptando-se à realidade regional e à concepção pedagógica dos professores (Ministério da Educação do Brasil, 1997).

Por outro lado, Galian (2014) e Santos (2023) destacam que os PCNs enfrentaram críticas devido à fragmentação do conhecimento, à falta de atualização desde sua criação, em 1997, e aos desafios na implementação relacionados à formação dos professores e à disponibilidade de recursos. Essas questões afetaram sua eficácia na educação brasileira. Além disso, os PCNs apresentavam uma tendência a favorecer uma racionalidade técnica, sobretudo quando restringiam a atuação docente ao não incentivarem a autoria ativa dos professores na elaboração de seus planos de ensino. Nesse contexto, a formação continuada dos docentes mostrava-se essencial para que a implementação desses documentos ocorresse de forma crítica e reflexiva.

Em síntese, os PCNs contribuíram ao enfatizar a cidadania, o meio ambiente e a flexibilidade curricular, mas também enfrentaram dificuldades decorrentes da fragmentação e da necessidade constante de atualização (Bomfim et al., 2013). Desse modo, embora tenham representado um avanço importante para a época, os PCNs também deixaram lacunas que evidenciam a necessidade de novas abordagens para atender às demandas que surgiriam com a virada do novo século.

Adentrando o século XXI, o novo milênio trouxe a necessidade de repensar o papel da escola na formação de cidadãos aptos a lidar com os desafios da sociedade científica e tecnológica contemporânea. Conforme Pizarro e Lopes (2017), o EC ainda sofre com a prevalência de métodos tradicionais e da memorização mecânica, em vez de fomentar uma compreensão crítica e contextualizada do conhecimento científico.

Diante desse panorama, após cerca de duas décadas de vigência dos PCNs, ocorreu a publicação da BNCC em 2017, representando uma nova tentativa de reorganização curricular do ensino no país. A BNCC estabelece as aprendizagens fundamentais como direitos

inalienáveis no contexto da Educação Básica, funcionando como referência obrigatória para a formulação dos currículos educacionais (Brasil, 2017).

Desde sua concepção até os dias atuais, a BNCC tem sido objeto de intensos debates. Por um lado, é vista como um meio para fomentar uma educação mais crítica e reflexiva, por outro, é alvo de críticas por, supostamente, comprometer a qualidade da educação pública e limitar a autonomia pedagógica dos educadores (Macedo, 2018). Em um trecho do documento, lê-se:

[...] Ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento (Brasil, 2017, p. 8).

Sob essa perspectiva, a BNCC assume um caráter normativo mais rígido do que os PCNs, com competências e habilidades mais delineadas, estimulando os sistemas de ensino a reformularem seus currículos conforme suas orientações (Brasil, 2017). A mudança mais notável para o currículo de Ciências da Natureza é a organização dos conteúdos em três grandes unidades temáticas — Matéria e Energia, Vida e Evolução, e Terra e Universo — distribuídas progressivamente ao longo dos anos escolares da Educação Básica. Para o EF, a ênfase recai sobre o desenvolvimento do letramento científico, enquanto no Ensino Médio (EM) busca-se o aprofundamento conceitual e a compreensão das inter-relações entre os fenômenos naturais.

Embora essa organização aparente favorecer uma aprendizagem progressiva e integrada, o currículo proposto apresenta limitações consideráveis. Como destacam Mattos, Amestoy e Tolentino-Neto (2022), a proposta ainda adota um modelo excessivamente pragmático e tecnicista, desarticulando o EC de sua dimensão crítica e investigativa. Além disso, ao ser transportada para os livros didáticos (LD), a Base frequentemente perde sua intencionalidade formativa e contextual (Nilles e Leite, 2023), resultando em abordagens descoladas das realidades escolares e culturais dos estudantes.

Outro ponto crítico diz respeito à predominância de uma lógica curricular baseada em competências e habilidades desconexas, herança das reformas educacionais neoliberais já presente nas reformas dos anos 1990. Conforme Silva (2018), essa estrutura acaba por transformar o currículo em uma ferramenta de regulação a serviço de avaliações externas, o que fragiliza a autonomia docente e transforma o ensino em mera preparação para provas padronizadas. Trata-se de um currículo que, segundo o autor, se organiza “dos exames ao currículo e do currículo aos exames” (p. 46), invertendo a lógica pedagógica em prol de uma lógica avaliativa.

Apesar dos avanços retóricos, a BNCC representa tanto uma continuidade quanto uma ruptura em relação às reformas anteriores. Por um lado, ela avança ao propor uma abordagem mais interdisciplinar, com foco na resolução de problemas do cotidiano e na promoção de competências socioemocionais; por outro, sua efetiva aplicação nas escolas esbarra em desigualdades históricas. Santos (2023) destaca que, sem a devida formação crítica dos docentes, há o risco de que a Base seja interpretada como um documento técnico e inflexível, esvaziando seu potencial pedagógico e reforçando práticas instrucionais já obsoletas. Nesse sentido, as diretrizes do instrumento podem aprofundar a fragmentação curricular e evidenciar as disparidades entre redes de ensino com diferentes níveis de infraestrutura.

Diante desse cenário, é fundamental reconhecer que o currículo precisa fazer sentido no território em que se insere, sendo fundamental considerar a pluralidade das experiências de vida e projetos das diferentes realidades das escolas. Como afirma Lopes (2018):

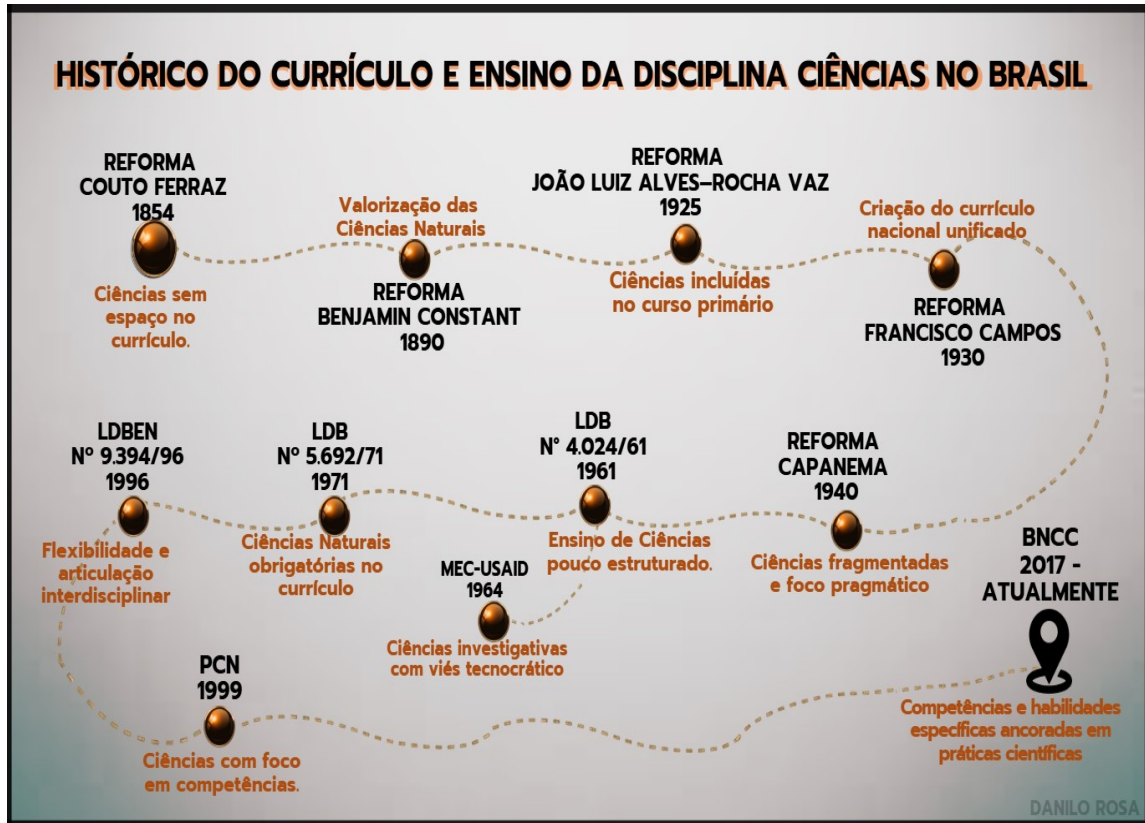
Não é necessário que todas as escolas tenham o mesmo currículo: o currículo precisa fazer sentido e ser construído contextualmente, atender demandas e necessidades que não são homogêneas. Sujeitos diferentes não produzem, nem mobilizam os mesmos saberes, não se inserem nas mesmas experiências de vida (Lopes, 2018, p. 25).

Assim, as evoluções curriculares em Ciências da Natureza refletem avanços importantes na concepção de educação científica, ainda que limitados por entraves estruturais e políticos. Instrumentos como os PCNs e a BNCC oferecem contribuições expressivas, mas sua efetividade depende de sustentação material, gestão democrática e, sobretudo, de políticas públicas comprometida com a valorização da ciência e da equidade educacional.

Em síntese, a trajetória curricular do EC no Brasil revela um percurso atravessado por influências externas, tensões políticas, interesses econômicos e desafios estruturais. Embora tenham sido observados avanços ao longo das décadas, persistem entraves que dificultam a consolidação de um ensino verdadeiramente formativo, capaz de articular teoria e prática e de responder, de modo crítico e contextualizado, às demandas contemporâneas da sociedade e da ciência.

A seguir, na Figura 1, apresenta-se uma linha do tempo que sintetiza as principais influências e transformações curriculares ao longo da história da disciplina de Ciências no Brasil.

**Figura 1:** Linha do tempo da evolução do currículo e do ensino de Ciências no Brasil.



(Fonte: Autor, 2026).

**Descrição da Figura 1:** linha do tempo que sintetiza os principais marcos históricos do currículo e do ensino de Ciências no Brasil, destacando diferentes reformas educacionais, legislações e documentos orientadores que influenciaram a organização curricular da disciplina ao longo do tempo, começando pela Reforma Couto Ferraz (1854) e terminando com a BNCC.

Esse percurso demonstra que a constituição do ensino de Ciências no país foi marcada por influências políticas, sociais e econômicas que moldaram suas diferentes fases. Esse panorama histórico evidencia avanços importantes, mas também limitações estruturais e conceituais que ainda persistem.

Assim, reforçar a centralidade da ciência na Educação Básica é fundamental para consolidar um ensino comprometido com a formação cidadã. Como defende Chassot (2003), a ciência deve ser compreendida não apenas como um conjunto de informações e procedimentos técnicos, mas como uma construção humana, historicamente situada e permeada por dimensões culturais e sociais. Sob essa perspectiva, o EC pode — e deve — ser ressignificado como uma ferramenta de transformação, capaz de promover a emancipação intelectual e o desenvolvimento do pensamento crítico. Para que esse potencial se realize plenamente, é imprescindível uma implementação crítica e contextualizada das diretrizes curriculares, alicerçada em gestão democrática e investimentos estruturais efetivos.

## 2.2 Desafios da disciplina Ciências

Nos contextos das transformações curriculares discutidas no subitem anterior, a disciplina de Ciências do EF ainda enfrenta uma série de desafios complexos que extrapolam as diretrizes normativas e adentram o campo das práticas pedagógicas cotidianas. Apesar dos avanços promovidos por documentos como os PCNs e a BNCC, muitas dificuldades persistem na implementação de propostas pedagógicas que articulem os saberes científicos às realidades socioculturais dos estudantes.

Esse panorama revela que questões estruturais, metodológicas e formativas ainda impactam diretamente a qualidade do ensino da disciplina Ciências, perpetuando um modelo tradicional e fragmentado. Os desafios vão além da falta de recursos e da infraestrutura inadequada, envolvendo também a forma como os conhecimentos científicos são concebidos, organizados e ensinados na escola (Morales, 2017). Esse contexto exige uma análise crítica das propostas curriculares, das condições reais de trabalho docente e do papel social da ciência na educação, em consonância com os marcos curriculares e as políticas públicas abordadas anteriormente.

Dentre os fatores estruturais mais recorrentes no cotidiano escolar, destaca-se a defasagem da infraestrutura, especialmente nas escolas públicas localizadas em contextos periféricos e rurais. A carência de espaços adequados para a experimentação científica, junto à precariedade de materiais de apoio atualizados, está entre os principais obstáculos à consolidação de propostas pedagógicas emancipadoras (Dominguini et al., 2012) — frequentemente previstas nos documentos oficiais, mas inviáveis diante da realidade desses ambientes escolares. Como aponta Santos (2023), essa ausência de condições mínimas inviabiliza a aplicação de práticas sugeridas pela BNCC, como a problematização e a investigação, as quais pressupõem o protagonismo estudantil e o acesso a recursos essenciais para sua efetivação.

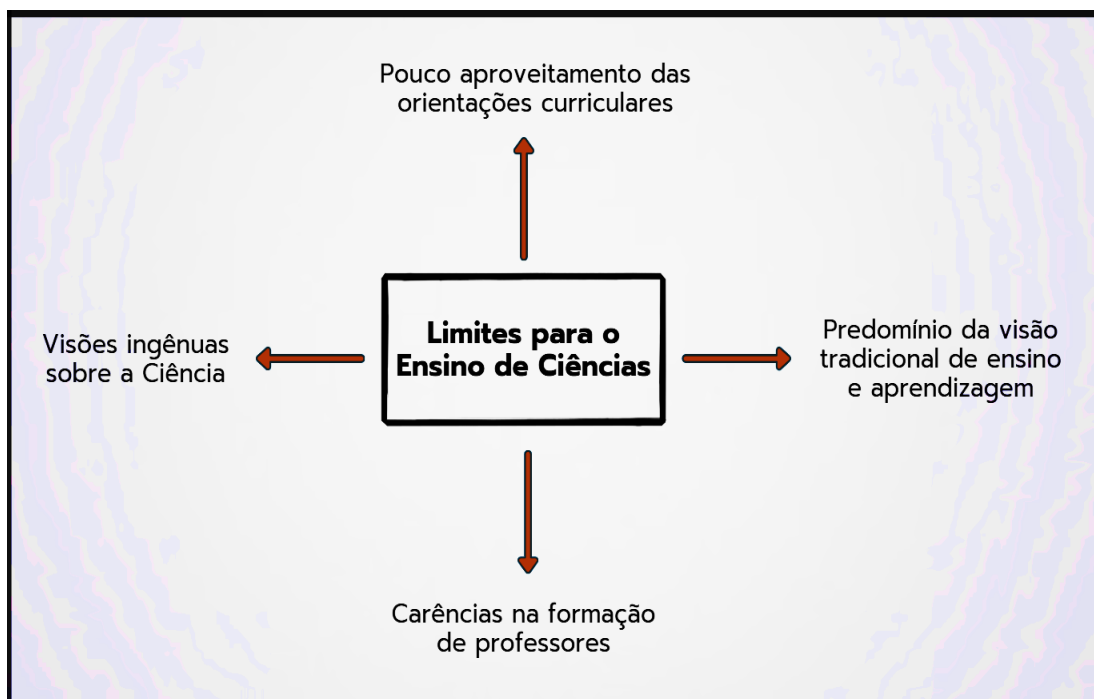
Quando a escola se distancia do contexto de vida dos sujeitos que nela atuam, transforma-se em um espaço de mera reprodução, e não de transformação. A desarticulação entre o saber escolar e o saber científico, nesse sentido, fragiliza o papel da ciência como instrumento de compreensão e intervenção no mundo (Krasilchik, 2000).

Historicamente, o EC esteve associado a uma abordagem centrada na transmissão linear e no foco conteudista dos saberes científicos (Fourez, 2003). Essa lógica permanece fortemente presente nas práticas pedagógicas, sobretudo nas escolas públicas brasileiras, contribuindo para a fragmentação do conhecimento e o distanciamento entre os conteúdos. O uso excessivo do

LD como fonte exclusiva e a ausência de contextualização tornam o processo de aprendizagem limitado e pouco significativo. Nessa perspectiva, Freire (1996) enfatiza que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (p. 25). No entanto, essa concepção emancipadora do ensino ainda enfrenta resistência em grande parcela das práticas escolares, onde os conteúdos continuam sendo tratados como fins em si mesmos, e não como meios para o desenvolvimento do pensamento crítico.

Complementando essa análise, Silva (2014) propõe uma sistematização dos principais fatores que contribuem para as limitações no ensino da disciplina Ciências, organizando-os em dois eixos: no eixo vertical, estão a não efetividade das orientações curriculares e as carências na formação docente; no eixo horizontal, figuram as visões ingênuas sobre a ciência, o predomínio da abordagem tradicional de ensino e aprendizagem e a escassez de recursos. Essa relação é ilustrada na Figura 2 a seguir, que sintetiza esquematicamente os fatores mais recorrentes.

**Figura 2:** Fatores que contribuem para limitações no ensino de Ciências.



(Fonte: adaptado de Silva, 2014, p. 17).

**Descrição da Figura 2:** esquema que sintetiza fatores que contribuem para limitações no ensino de Ciências. No centro do diagrama encontram-se os “limites para o Ensino de Ciências”, conectados a quatro aspectos principais: o pouco aproveitamento das orientações curriculares, a predominância de uma visão tradicional de ensino e aprendizagem, as carências na formação de professores e a presença de visões ingênuas sobre a ciência. Esses elementos indicam que as dificuldades no ensino da disciplina não se devem a um único fator, mas resultam da interação entre aspectos formativos, conceituais e pedagógicos.

Nessa direção, a combinação de orientações curriculares pouco efetivas, formação docente inadequada, visões simplistas da ciência, práticas pedagógicas tradicionais e falta de recursos cria um ambiente que dificulta a implementação de um ensino da disciplina Ciências mais crítico, investigativo e contextualizado. Essa compreensão é fundamental para orientar intervenções que visem à superação desses desafios.

Outro fator que contribui para a limitação dessas práticas é o caráter altamente abstrato de conceitos científicos, que são apresentados de forma brusca, ainda nos anos finais do EF. Temas como eletricidade, reações químicas ou estruturas celulares exigem mediações didáticas que articulem analogias, experimentações e múltiplas representações, permitindo ao estudante construir o significado conceitual (Fourez, 2003; Dominguni et al., 2012). Contudo, o ensino de conceitos abstratos, especialmente sem o uso de material concreto ou sem uma sequência didática planejada, acaba gerando mais confusão do que compreensão. Conforme apontam Gomes e Oliveira (2007), o uso não criterioso de metáforas, analogias ou experimentações pode consolidar concepções equivocadas, dificultando o avanço do pensamento científico e tornando-se verdadeiros obstáculos epistemológicos à aprendizagem.

Dessa forma, em muitas escolas, especialmente nas públicas, ainda existe uma grande distância entre o ensino investigativo e reflexivo proposto pelos documentos oficiais e a prática que ocorre em sala de aula. Essa prática continua sendo marcada por métodos mecanicistas e pela memorização de fórmulas. Embora a BNCC defenda o desenvolvimento de competências relacionadas à investigação, à resolução de problemas e ao pensamento crítico, a falta de formação docente específica e a ausência de recursos pedagógicos adequados impedem que essas propostas se concretizem no dia a dia escolar. Morales (2017) observa que o ensino da disciplina Ciências ainda acontece de maneira fragmentada, isolada e descontextualizada, baseando-se predominantemente no LD e em práticas avaliativas classificatórias.

Nesse aspecto, como reforça Demo (apud Santos, 2023):

[...] em uma escola onde há predomínio de professores que se veem apenas como aplicadores de aulas pensadas por outrem, qualquer que seja a organização curricular, eles sempre atuam pautados pela racionalidade técnica, seja ela imposta pelo currículo oficial, ou influenciada pela tentação que os livros didáticos exercem aos professores, ao apresentarem os conteúdos escolares como se fossem planos de aulas prontos para serem seguidos na íntegra (Demo, 2006, apud Santos, 2023, p. 53).

Esta condição evidencia como a ausência de autonomia e de reflexão crítica sobre a prática docente perpetua um ensino pragmático, muitas vezes distante da realidade vivida pelos alunos. Essa realidade engloba estudantes que convivem com desigualdade social, acesso limitado à internet, responsabilidades domésticas precoces e pouco suporte familiar (Souza,

2002; Morales, 2017), somando-se aos desafios do EC, como a dificuldade de compreender conceitos abstratos, a falta de recursos e materiais didáticos e a pouca relação entre os conteúdos e a vida cotidiana. Assim, é importante que os docentes considerem essas diferentes dimensões ao aproximar o conhecimento científico das realidades locais e das vivências dos estudantes, para que percebam a ciência como algo útil e aplicável em seu cotidiano, uma vez que, ao ignorar essas condições e restringir-se à mera repetição de conteúdos descontextualizados, há uma tendência de desinteresse por parte dos alunos, por não reconhecerem sentido ou utilidade no que aprendem.

Nesse sentido, a desmotivação dos alunos frente à disciplina de Ciências pode ser um efeito direto da combinação entre infraestrutura precária, currículo engessado e práticas pedagógicas descontextualizadas. Quando os conteúdos não se relacionam com os interesses e vivências dos estudantes, a escola deixa de ser um espaço de descoberta e passa a funcionar como uma instância de mera reprodução (Freire, 1996).

Almeida e Júnior (2020) destacam que muitos alunos não conseguem relacionar os conteúdos escolares com suas vivências. Essa desconexão afeta diretamente sua motivação e reduz o engajamento nas atividades propostas. Diante dessa realidade, é essencial repensar as formas de abordagem da disciplina Ciências e adotar estratégias que despertem o interesse dos estudantes, promovendo sua participação ativa e colocando-os no centro do processo formativo.

Somam-se a esses desafios as implicações trazidas pela inserção tecnológica na educação, especialmente após a pandemia da COVID-19. O fechamento das escolas entre 2020 e 2022 impulsionou o ensino remoto e a adoção acelerada de ferramentas digitais, impactando significativamente a dinâmica pedagógica e exigindo readaptações de docentes e discentes. Nesse contexto, tecnologias como o ChatGPT e outras ferramentas de Inteligência Artificial (IA) passaram a ser amplamente utilizadas por estudantes (Rodrigues e Rodrigues, 2023). Contudo, o uso desregulado dessas ferramentas pode comprometer a integridade do processo educativo. Oliveira (2024) alerta que a ausência de regulamentação pode gerar dependência excessiva, limitando o desenvolvimento do pensamento crítico. Nessa linha, Peixoto et al. (2024) indicam que o uso indiscriminado da IA pode reduzir a autonomia dos alunos e afetar sua capacidade reflexiva, além de contribuir para problemas emocionais como ansiedade e isolamento.

Desenvolvendo esse ponto, Oliveira (2024) aponta que o uso de tecnologias digitais no ensino precisa ser mediado por intencionalidade pedagógica clara. Ferramentas como IA e simuladores virtuais têm potencial para enriquecer a aprendizagem, mas requerem professores com formação para seu uso e estratégias alinhadas aos objetivos da disciplina. Sem esse

cuidado, a tecnologia, ao invés de apoiar a compreensão conceitual, pode reforçar o ensino superficial e o consumo passivo de informações.

Tais perspectivas tornam-se particularmente relevantes para o desenvolvimento do ensino da disciplina de Ciências, sobretudo no contexto dos anos finais do EF. Essa etapa assume grande importância por representar o encerramento do ciclo fundamental e a transição para o EM. Para Scheid, Ferrari e Delizoicov (2007), é nesse momento que a compreensão aprofundada dos conceitos científicos se torna essencial, pois servirá de base para as etapas finais da Educação Básica. Assim, a abordagem superficial de conteúdos nesta fase compromete não apenas o rendimento escolar, mas também o interesse dos estudantes pela área, repercutindo negativamente na escolha de carreiras científicas e tecnológicas.

Essa fragilidade estrutural reflete diretamente nos indicadores de aprendizagem dos estudantes. Os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), entre os anos de 2006 e 2015, demonstraram que mais de 80% dos alunos brasileiros permaneceram nos níveis elementares de proficiência em Ciências, com dificuldades notórias na leitura e interpretação de gráficos, resolução de problemas e raciocínio lógico aplicado ao cotidiano (Fialho e Mendonça, 2020). Já entre os anos de 2016 e 2022, os dados mantiveram um padrão de estagnação, com a média brasileira em Ciências passando de 401 para 404 pontos em 2022 (Jardim, 2024), valor consideravelmente inferior à média de 485 pontos registrada pelos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), sendo que aproximadamente 55 % dos estudantes brasileiros permaneceram abaixo do nível básico de proficiência.

Esses resultados reafirmam que, mesmo uma década após o período inicialmente analisado, as proficiências seguem alarmantemente baixas, evidenciando a permanência de desigualdades estruturais no acesso ao conhecimento científico e reiterando a urgência de políticas públicas que assegurem equidade na oferta de condições materiais e pedagógicas mínimas para o desenvolvimento efetivo do ensino de Ciências (Pizarro e Lopes, 2017).

Diante disso, embora haja avanços curriculares importantes, ainda se observa a necessidade de políticas públicas que valorizem a ciência como dimensão relevante da formação básica e da cidadania. Nesse contexto, autores como Branco et al. (2018) destacam que melhores condições de infraestrutura podem contribuir positivamente para o ensino de Ciências, especialmente quando articuladas ao reconhecimento e à valorização da atuação docente. A BNCC, ao propor competências como o uso responsável da tecnologia, o pensamento crítico e a valorização da ciência como construção coletiva, sinaliza direções importantes. Contudo, a concretização dessas propostas depende de um conjunto mais amplo

de fatores, entre eles o investimento na formação contínua e nas condições de trabalho dos professores, o que inclui, mas não se limita, à infraestrutura escolar.

Entretanto, a fragilidade estrutural, não pode ser dissociada de um problema igualmente crítico: a rigidez e a baixa contextualização do currículo da disciplina de Ciências. Mesmo diante das reformas educacionais e das orientações da BNCC, observa-se que a estrutura curricular vigente, em muitas redes de ensino, ainda adota uma abordagem excessivamente tecnicista, fragmentada e desarticulada da realidade dos estudantes. Como argumentam Bittencourt e Carmo (2024), embora a Base proponha uma progressão da aprendizagem e uma tentativa de superação da fragmentação do conhecimento, os resultados revelam o oposto — uma organização de conteúdos que, na prática, reforça a segmentação e compromete o ensino de aspectos fundamentais da ciência.

A descontextualização dos conteúdos, somada ao uso instrumental do currículo como preparação para avaliações externas padronizadas, como a Prova Brasil, desvia o foco da formação científica para o treino conteudista e mecanicista. Essa lógica avaliativa, segundo Pizarro e Lopes (2017), compromete a construção de um currículo crítico e emancipador, submetendo o ensino a uma padronização que nega as especificidades locais e culturais das comunidades escolares.

A transição de um currículo baseado em conteúdos fragmentados para outro estruturado por competências requer uma mudança considerável na concepção de escola e de ensino. Sendo assim, é desejável a participação ativa da comunidade escolar, especialmente dos professores, que ocupam papel central no processo educativo. Iniciativas como projetos interdisciplinares, feiras científicas, clubes de ciências e o Ensino por Investigação despontam como estratégias viáveis para aproximar o EC das vivências dos estudantes (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2011).

É fundamental, portanto, resgatar o papel da ciência na formação humana e na compreensão do mundo. Ensinar Ciências não se restringe à transmissão de conteúdos, mas à formação de sujeitos críticos, conscientes e atuantes (Dominguini et al., 2012). A disciplina Ciências no Brasil está em constante ressignificação, o que exige políticas educacionais que garantam o acesso equitativo ao conhecimento científico.

A escola pública, nesse contexto, assume papel central na democratização do saber científico e na formação de cidadãos comprometidos com a justiça social. Para que as reformas curriculares se concretizem, é necessário garantir condições objetivas de implementação (Dominguini et al., 2012), como infraestrutura adequada, MDs atualizados e valorização profissional. Nessa perspectiva, um currículo emancipador em Ciências deve reconhecer a

ciência como construção histórica e social, rompendo com visões tecnicistas e neutras (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2011), e exigir um planejamento pedagógico contextualizado à realidade dos estudantes.

Ademais, a compreensão de que o conhecimento científico é uma construção social e histórica, e não uma verdade absoluta, exige que os conteúdos escolares sejam problematizados a partir de sua inserção nas práticas sociais. Nesse sentido, a proposta de um currículo que valorize a ciência como cultura e como prática humana permite deslocar o foco da memorização para a compreensão crítica. O ensino da disciplina Ciências, portanto, deve contribuir para a formação de sujeitos capazes de interpretar e transformar a realidade em que vivem, desenvolvendo um olhar ético e investigativo diante dos desafios contemporâneos.

Assim, a disciplina Ciências, por sua própria natureza integradora, possui um grande potencial para articular saberes de distintas áreas, ampliando a compreensão dos fenômenos naturais em suas dimensões sociais, históricas e culturais. Nesse contexto, o desenvolvimento interdisciplinar configura-se como uma possibilidade promissora para reconfigurar a organização do conhecimento escolar. Valorizar a interdisciplinaridade, portanto, contribui não apenas para superar a fragmentação curricular, mas também para ressignificar os conteúdos escolares, aproximando-os da realidade dos estudantes e fortalecendo sua formação crítica e cidadã. No próximo capítulo, aprofundaremos essa perspectiva, analisando de forma mais detalhada como a interdisciplinaridade pode potencializar a aprendizagem e o sentido formativo da disciplina Ciências.

### **3 INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

O Capítulo III se divide em duas partes. A primeira parte trata da origem, definições e características da interdisciplinaridade, explorando suas bases epistemológicas e distinções entre conceitos correlatos (como multidisciplinaridade e transdisciplinaridade). A segunda parte aborda a importância da interdisciplinaridade no ensino contemporâneo, destacando suas contribuições para a disciplina Ciências e os obstáculos à sua efetivação, como a fragmentação curricular, limitações estruturais e conceituais, e a carência de políticas e condições institucionais que favoreçam o trabalho colaborativo e planejado entre professores.

#### **3.1 Origem, definições e características da interdisciplinaridade**

A interdisciplinaridade é um conceito que emergiu como uma construção teórico-metodológica voltada à superação da fragmentação do conhecimento, uma característica marcante dos modelos educacionais tradicionais. Trata-se de uma “atitude frente à questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos colocando-os em questão” (Fazenda, 2011, p. 10).

Originada na Europa, sobretudo ao longo do século XX, essa abordagem ganhou força por meio de movimentos que questionavam a rigidez disciplinar e buscavam novas formas de organizar o conhecimento nas universidades e escolas. Conforme Lavaqui e Batista (2007), o conceito se consolidou a partir dos esforços de educadores comprometidos com a aproximação entre ensino e realidade, defendendo a articulação entre conteúdos escolares e experiências cotidianas. Fazenda (2002), por sua vez, enfatiza que esse movimento se sustentava numa crítica à “educação por migalhas”, que desarticulava o conhecimento e o afastava do contexto vivido pelos estudantes.

A partir da década de 1970, impulsionados por discussões epistemológicas e educacionais, diversos autores passaram a defender uma abordagem mais integradora, na qual os conteúdos escolares fossem tratados de maneira articulada e contextualizada, dando origem às práticas interdisciplinares. Japiassu (1976), ao problematizar a “patologia do saber”, apontava a necessidade de recompor a unidade do conhecimento por meio da superação das barreiras disciplinares.

Ainda que sua difusão contemporânea tenha ocorrido no final do século XX, a busca pela unidade do saber é uma aspiração antiga, presente desde a filosofia clássica de Platão e Aristóteles, passando pela Escola de Alexandria e pelos ideais iluministas (Santomé, 1998). No

entanto, foi a partir do século XXI que a interdisciplinaridade passou a configurar-se como um campo autônomo de debate amplo na esfera acadêmica e educacional.

Do ponto de vista epistemológico, a interdisciplinaridade pode ser entendida como um princípio que visa à integração dos saberes por meio do diálogo entre diferentes áreas do conhecimento, sem que suas especificidades sejam anuladas. Japiassu (1976, p. 74) caracteriza a interdisciplinaridade por intermédio da “intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas, no interior de um projeto específico”, de modo que se possa promover a articulação de saberes diversos com vistas à construção de uma consciência crítica e contextualizada, podendo ocorrer em diferentes graus. Assim, ela não se limita à troca pontual de informações entre especialistas, mas representa uma reorganização profunda das formas de abordagem da realidade e da construção de conhecimentos.

Para Fazenda (2002), uma das principais referências brasileiras sobre o tema, a interdisciplinaridade não deve ser compreendida apenas como uma junção de disciplinas, mas como uma postura investigativa que considera a interação entre os saberes a partir de um eixo problematizador. Essa perspectiva se opõe à ideia de justaposição de conteúdos, muitas vezes confundida com ações interdisciplinares, e propõe a construção de um conhecimento que respeite a pluralidade epistemológica e valorize o diálogo entre diferentes áreas.

É nesse sentido que Thiesen (2013) define a interdisciplinaridade como um movimento articulador do processo ensino e aprendizagem, ou seja, uma forma de organizar o currículo e a prática docente a partir da articulação entre os componentes curriculares. Essa articulação, longe de ser apenas uma prática didática, possui implicações epistemológicas profundas, pois exige uma revisão das formas tradicionais de organização do conhecimento. Dessa forma, a interdisciplinaridade pode ser vista como uma estratégia capaz de romper com os limites artificiais impostos pelas disciplinas escolares, promovendo uma educação mais reflexiva, ética e integrada.

No entanto, apesar de sua importância, o conceito de interdisciplinaridade ainda é alvo de ambiguidades e disputas teóricas. Berti e Fernandez (2015) analisam o caráter dual do termo, apontando que sua polissemia permite múltiplas interpretações, o que por vezes dificulta sua aplicação nas práticas educativas. Enquanto alguns autores a entendem como articulação de conteúdos ou cooperação entre áreas, outros a veem como uma reconstrução epistemológica aprofundada, envolvendo ruptura com a lógica disciplinar. Essa diversidade de interpretações pode gerar confusões conceituais entre interdisciplinaridade, pluridisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade, sendo necessário estabelecer distinções claras para a compreensão de sua aplicação.

Nessa perspectiva, Japiassu (1976) apresenta uma categorização que permanece válida e direcionada. Para o autor, a multidisciplinaridade refere-se à justaposição de disciplinas que atuam paralelamente sobre um mesmo tema, sem interações precisas. A pluridisciplinaridade, por sua vez, pressupõe alguma forma de articulação entre as disciplinas, mas com a manutenção de suas fronteiras epistemológicas. Já a transdisciplinaridade propõe uma superação dos limites disciplinares, com vistas à produção de um saber novo, integrador e holístico.

Nessa mesma direção, Nicolescu (2000, p. 30) afirma que a transdisciplinaridade “não é apenas uma disciplina ou uma interdisciplina, mas uma nova abordagem que transita entre, através e além das disciplinas”. Enquanto a multidisciplinaridade e a pluridisciplinaridade ainda operam dentro de uma lógica disciplinar, a transdisciplinaridade rompe com essa lógica, abrindo espaço para a emergência de novas epistemologias. A interdisciplinaridade, por sua vez, localiza-se entre essas abordagens, caracterizando-se como uma relação dialógica entre saberes que, embora distintos, mantêm suas identidades ao mesmo tempo em que se transformam mutuamente.

Importa salientar que a interdisciplinaridade não é sinônimo de ausência de disciplinas. A perspectiva interdisciplinar no campo escolar pressupõe a existência das disciplinas, pois é a partir delas que se constroem as relações de complementaridade. Assim, a intenção não é eliminar as fronteiras disciplinares, mas torná-las permeáveis, favorecendo uma articulação consistente dos saberes (Lenoir e Sauv e, 1998). Esse entendimento   reforçado por Nicolescu (2000), que distingue três graus de interdisciplinaridade: a) aplica o de métodos de uma disciplina em outra; b) transferências epistemológicas; e c) gera o de novos conhecimentos. Tal categoriza o evidencia a complexidade e a amplitude da prática interdisciplinar e, concomitantemente, sua defini o poliss mica. Assim, a interdisciplinaridade não   apenas uma técnica ou estratégia, mas uma atitude frente ao conhecimento.

A compreensão das diferenças entre esses conceitos   fundamental para que se evite o uso equivocado da no o de interdisciplinaridade, especialmente nas propostas curriculares e nos discursos pedagógicos. Como apontam Hahn e Centenaro (2019), muitas propostas tidas como interdisciplinares, na verdade, permanecem no campo da multidisciplinaridade, por não promoverem o diálogo efetivo entre os saberes e por não partirem de um problema comum que articule os cont dos. Assim, a interdisciplinaridade requer mais do que a presença simultânea de diferentes disciplinas: exige planejamento conjunto, intencionalidade pedagógica, problematiza o do objeto de estudo e a constru o colaborativa do conhecimento.

Na forma o de professores, por sua vez, a abordagem interdisciplinar tem sido apontada como um dos grandes desafios e, ao mesmo tempo, uma das principais necessidades

para a efetivação dessa perspectiva no cotidiano escolar. Araújo, Tauchen e Heckler (2017) destacam que a interdisciplinaridade perpassa a formação inicial e continuada dos docentes, exigindo que esses sujeitos sejam preparados para compreender, planejar e executar práticas pedagógicas integradoras. Nesse sentido, não basta que os professores dominem os conteúdos de sua área específica; é preciso que desenvolvam competências pedagógicas e epistemológicas para dialogar com outras áreas e construir projetos educativos interdisciplinares.

Conforme Fazenda (2015), a interdisciplinaridade implica uma “co-propriedade” dos saberes, na qual o diálogo entre as áreas deve ocorrer em condições de igualdade e reciprocidade, sendo sustentado por uma atitude de abertura, flexibilidade e colaboração contínua. Vilches (2009) complementa essa perspectiva ao ressaltar que o enfrentamento de problemas reais, vividos pelos estudantes, torna o aprendizado mais envolvente e aplicável à vida prática. Essa visão destaca o papel ativo do aluno e o potencial formativo do docente em uma abordagem pedagógica integrada, centrada em temas que extrapolam os limites disciplinares.

Outro ponto relevante é que a interdisciplinaridade não pode ser dissociada do contexto histórico, social e cultural em que se insere. Como defendem Lenoir e Sauvé (1998), a adoção de práticas interdisciplinares deve considerar as especificidades das instituições, das comunidades escolares e dos sujeitos envolvidos. A construção de um currículo interdisciplinar não se dá de maneira uniforme, mas deve ser pensada em consonância com os contextos locais e com as demandas sociais que emergem desses espaços. Portanto, trata-se de um processo contínuo de negociação e reconstrução do conhecimento escolar.

É justamente nessa perspectiva que Garcia (2012) argumenta que o futuro da educação depende da capacidade de romper com os paradigmas fragmentados do conhecimento e de construir uma escola centrada na articulação dos saberes. Para o autor, a interdisciplinaridade constitui-se como caminho viável para a formação de sujeitos autônomos, críticos e comprometidos com a transformação social. Tal visão reforça a ideia de que o ensino não deve se limitar à transmissão de conteúdos estanques, mas sim à promoção de experiências educativas que conectem o conhecimento científico às questões sociais, culturais, ambientais e éticas que atravessam a vida dos estudantes.

Nesse processo, a postura dos professores assume papel central, visto que a formação inicial docente ainda apresenta limitações quanto à abordagem interdisciplinar. Muitas licenciaturas se organizam em torno de núcleos disciplinares isolados, o que compromete a construção de uma visão integrada do conhecimento por parte dos futuros educadores (Alonso, Souza e Vilela, 2022). A ausência de espaços de formação que incentivem o diálogo entre áreas

distintas repercute diretamente na capacidade dos docentes de desenvolverem práticas pedagógicas interdisciplinares em sua atuação profissional. Assim, a interdisciplinaridade precisa ser vivenciada também na formação docente (Silva, 2019), e não apenas proclamada como ideal.

Esses limites formativos evidenciam que a interdisciplinaridade, para além de um princípio teórico, demanda condições reais de efetivação, tanto na formação inicial quanto na prática cotidiana dos docentes. Silva (2019) argumenta que sua efetivação exige condições objetivas e intencionais, superando as lógicas conservadoras que ainda organizam o currículo escolar. Dessa forma, uma formação interdisciplinar exige o enfrentamento de resistências institucionais e epistemológicas, além da promoção de espaços coletivos de reflexão que favoreçam o diálogo entre diferentes campos do saber. Essa transformação não ocorre espontaneamente, mas requer um investimento sistemático na reorganização dos currículos formativos e na valorização de práticas pedagógicas colaborativas — essenciais para que a interdisciplinaridade se concretize na formação e atuação docente, refletindo-se no ensino da disciplina de Ciências.

Assim, ao reconhecer a complexidade dos desafios enfrentados pela disciplina de Ciências, compreende-se que a simples reorganização curricular não basta. É preciso repensar profundamente o papel da interdisciplinaridade, incorporando-a como eixo estruturante da formação discente e das práticas pedagógicas que a sustentam.

### **3.2 A interdisciplinaridade e as possíveis dificuldades para sua efetivação na disciplina Ciências**

O cenário educacional contemporâneo impõe desafios complexos que não podem ser enfrentados por abordagens pedagógicas tradicionais e fragmentadas. As transformações sociais, culturais, ambientais e tecnológicas exigem sujeitos críticos, criativos e capazes de compreender os fenômenos em sua totalidade, e não por partes isoladas. Nesse contexto, a interdisciplinaridade adquire um papel central ao propor uma nova lógica de organização do conhecimento, na qual os conteúdos escolares passam a ser articulados em torno de temas relevantes e problemas concretos.

Essa demanda torna-se ainda mais evidente no EC, campo tradicionalmente marcado pela divisão entre os conteúdos das disciplinas de Química, Física e Biologia. Tal divisão, embora historicamente construída por razões epistemológicas e didáticas, já não responde às necessidades de uma formação científica crítica e contextualizada (Hahn e Centenaro, 2019).

Apesar da centralidade atribuída à interdisciplinaridade nos discursos educacionais, sua efetivação nas escolas encontra entraves práticos e conceituais. A tipologia desenvolvida por Berti e Fernandez (2015) permite compreender as diferentes formas pelas quais a interdisciplinaridade se concretiza no espaço escolar e os desafios específicos associados a cada uma delas. Segundo os autores, há duas configurações predominantes: a praticada individualmente por um único professor e a realizada coletivamente por um grupo de docentes.

Na primeira configuração, denominada “interdisciplinaridade pelo professor”, o docente mobiliza conhecimentos oriundos de diferentes áreas do saber, ampliando o escopo da disciplina que leciona. Essa prática é comum, por exemplo, em contextos em que um mesmo professor ministra todas as áreas de Ciências Naturais no EF. Trata-se de uma abordagem individual, na qual o profissional, muitas vezes com formação limitada em algumas áreas, busca estabelecer conexões entre conteúdos diversos com base em sua experiência e em sua capacidade de síntese.

Embora essa modalidade revele autonomia e iniciativa pedagógica, ela apresenta limitações estruturais, principalmente no que tange à profundidade conceitual. O docente corre o risco de recorrer a simplificações indevidas ou interpretações equivocadas de conceitos de áreas nas quais não possui formação específica. Além disso, a responsabilidade pela articulação recai exclusivamente sobre o professor, o que pode gerar sobrecarga e desmotivação.

Por outro lado, a segunda forma, denominada “interdisciplinaridade entre professores”, caracteriza-se pela articulação intencional e planejada de docentes de diferentes áreas, que desenvolvem em conjunto projetos, temas integradores ou sequências didáticas que envolvam múltiplas disciplinas. Essa modalidade é considerada mais consistente do ponto de vista pedagógico, pois permite o aprofundamento dos conteúdos de cada área, respeitando suas especificidades, ao mesmo tempo em que promove a construção coletiva do conhecimento.

No entanto, para que esse desenvolvimento se concretize, são necessárias condições institucionais que favoreçam a cooperação docente, como horários comuns para planejamento, formação continuada voltada à prática interdisciplinar e cultura escolar que valorize o trabalho colaborativo. Nesse sentido, a organização dos módulos escolares mostra-se um fator com potencial para essa finalidade. Entretanto, no caso das escolas públicas, por exemplo, a estrutura vigente ainda não assegura de forma efetiva espaços de planejamento coletivo, o que limita a implementação de práticas interdisciplinares mais consistentes. Silva (2019) aponta que a interdisciplinaridade entre professores depende menos da vontade individual e mais da existência de um ambiente institucional que promova o diálogo e a construção coletiva:

[...] formar ou criar condições que contribuam para uma formação interdisciplinar de professores exige uma concepção própria a respeito da temática, que avance quanto à ideia da simples justaposição de conhecimentos e de fato supere o excessivo foco na fragmentação (Silva, 2019, p. 41).

Nessa direção, a abordagem interdisciplinar fortalece o trabalho colaborativo entre docentes. Ao planejar e executar projetos integrados, os professores trocam experiências, ampliam seus repertórios pedagógicos e constroem novos sentidos para sua prática. Para Carvalho (2015), essa colaboração é essencial para a constituição de uma cultura escolar interdisciplinar, na qual o conhecimento não é propriedade de uma área, mas construção coletiva que atravessa os diferentes campos do saber.

Contudo, como observam Alonso, Souza e Vilela (2022), a polissemia do termo dificulta sua operacionalização tanto nas políticas públicas quanto nas práticas escolares. Diversas compreensões coexistem entre professores, gestores e formuladores de políticas, o que, por um lado, amplia o debate, mas, por outro, compromete sua aplicação concreta nas escolas.

No Brasil, a incorporação do conceito de interdisciplinaridade nos documentos oficiais teve início com os PCNs, nos quais ela foi apresentada como eixo estruturante do currículo. Contudo, sua definição era vaga e plural, sendo, por vezes, tratada como metodologia e, em outras, como reorganização curricular, sem uma clareza epistemológica (Garcia, 2008). Posteriormente, a BNCC passou a desempenhar um papel central na normatização curricular, apresentando, ao menos em sua proposta teórica, a valorização da interdisciplinaridade. Entre as dez competências gerais, o documento traz diretrizes que dialogam com essa perspectiva, como a mobilização de diferentes conhecimentos para compreender e intervir no mundo (competência 1), o pensamento científico, crítico e criativo (competência 2), e a argumentação fundamentada em dados e evidências (competência 4). Tais competências pressupõem a articulação entre saberes e a superação da fragmentação do conhecimento, promovendo aprendizagens mais integradas, contextualizadas e significativas (Brasil, 2017).

No entanto, sua efetivação depende de investimentos na formação docente voltada para o ensino de forma integrada. Mittitier e Lourençon (2017) ressaltam que a implementação dessas diretrizes requer a reorganização do ensino com base em situações-problema, que estimulem a investigação científica. A falta de condições objetivas, como tempo para o planejamento coletivo e materiais didáticos adequados, compromete práticas interdisciplinares consistentes. Isso evidencia o descompasso entre os discursos normativos e a realidade escolar, em que o ensino ainda tende a fragmentar saberes que, na natureza, se apresentam de forma interligada.

Nesse processo, a resistência docente às práticas interdisciplinares não se deve necessariamente à falta de compreensão, mas às exigências impostas por esse modelo. Carvalho (2015) ressalta que a interdisciplinaridade exige domínio de múltiplos saberes, abertura ao diálogo e disponibilidade para o trabalho coletivo, condições ainda pouco contempladas nos processos de formação docente nem nas estruturas escolares vigentes. Hahn e Centenaro (2019) acrescentam que a própria organização curricular segmentada em disciplinas constitui um entrave à interdisciplinaridade, pois a superação desse modelo requer a adoção de currículos mais flexíveis, orientados por temas sociais relevantes e por problemas reais. Tal reorganização do conhecimento contribuiria para uma formação crítica e contextualizada, mais alinhada às demandas educacionais contemporâneas.

Adicionalmente, Garcia (2012) reforça que a ausência de clareza conceitual e operativa sobre a interdisciplinaridade nos documentos educacionais compromete sua efetivação pedagógica, uma vez que os profissionais da educação acabam por desenvolver práticas desconectadas de uma proposta crítica e integrada. Como aponta o autor:

A polissemia do termo interdisciplinaridade e a imprecisão com que ele é tratado nos documentos curriculares oficiais favorecem sua apropriação superficial no contexto escolar. As práticas pedagógicas que se afirmam interdisciplinares acabam se reduzindo a ações episódicas, muitas vezes desvinculadas de uma reflexão teórica mais ampla e descoladas do projeto político-pedagógico das instituições. Isso se deve, em grande parte, à ausência de propostas que articulem teoria e prática, bem como à precariedade das condições objetivas de trabalho docente (Garcia, 2012).

Esses pontos evidenciam que a ausência de definições consistentes e estratégias bem estruturadas nos documentos oficiais compromete não apenas a compreensão da proposta interdisciplinar, mas também sua efetivação nas escolas.

Para superar esse cenário, é fundamental investir na formação docente continuada, no planejamento coletivo e na flexibilização curricular. Dessa forma, torna-se imperativo que as instituições educacionais assumam a responsabilidade e tenham suporte para criar condições objetivas para o trabalho interdisciplinar. Alonso, Souza e Vilela (2022) sugerem ações como planejamento coletivo, formação continuada e desenvolvimento de materiais didáticos contextualizados, especialmente adaptados à realidade das escolas públicas.

Dessa forma, para que a interdisciplinaridade se efetive de maneira concreta no EC, é essencial considerar também os materiais didáticos utilizados nas escolas. A forma como esses materiais são produzidos, organizados e aplicados influencia diretamente a articulação entre os saberes e o modo como os estudantes interagem com o conhecimento. No próximo capítulo,

esse aspecto será explorado com mais profundidade, com foco na análise crítica dos materiais didáticos à luz de uma abordagem interdisciplinar.

## **4 O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS COM FOCO INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Este quarto capítulo está organizado em duas seções. Na primeira, são discutidas a origem, as definições e as características dos materiais didáticos, destacando sua evolução histórica e relevância no processo de ensino-aprendizagem. A segunda seção trata do uso de MDs com foco interdisciplinar no Ensino de Ciências, ressaltando seus impactos na prática docente, os desafios enfrentados pelas escolas e professores, bem como suas contribuições para a promoção de aprendizagens contextualizadas.

### **4.1 Origem, definições e características dos materiais didáticos**

A utilização de MDs desempenha um papel estratégico na promoção da aprendizagem. Esses materiais ampliam a capacidade analítica dos estudantes, estimulando o pensamento crítico e facilitando a compreensão de conteúdos complexos (Castoldi e Polinarski, 2009). No EC, seu uso se mostra especialmente relevante diante da complexidade dos conceitos abordados e da necessidade de articulação entre teoria e prática ao longo da Educação Básica.

A trajetória dos MDs acompanha a própria história da educação formal. No contexto ocidental, há registros do uso de recursos de ensino desde a Antiguidade. Comênio, no século XVII, em sua obra *Didática Magna*, foi um dos primeiros a defender o uso de materiais concretos como facilitadores da aprendizagem, destacando que ensinar tudo a todos exigia meios didáticos visuais e manipuláveis. Essa proposta, centrada na sensorialidade e na observação, antecipava princípios valorizados pela pedagogia contemporânea, sendo retomada e aprofundada por autores como Montessori. Segundo Medeiros e Gutierrez (2020), há uma circulação de ideias entre Comênio, Montessori e outros pensadores, sobretudo quanto ao uso de MDs no ensino de conteúdos científicos e matemáticos, evidenciando uma pedagogia orientada pela prática e pelo uso do concreto.

No século XIX, com o advento dos métodos intuitivos de ensino, influenciados por Pestalozzi e Froebel, os MDs passam a ser compreendidos como instrumentos de mediação entre o objeto de conhecimento e o aluno. Posteriormente, os métodos montessorianos introduziriam uma revolução nessa perspectiva, ao propor materiais autocorretivos, que valorizam a autonomia e a exploração sensorial, sobretudo nas etapas iniciais da escolarização. Ainda que originalmente voltados à Educação Infantil, esses princípios foram gradualmente incorporados às demais etapas de ensino.

Essa trajetória se reflete no percurso histórico dos MDs, cuja origem remonta às primeiras práticas pedagógicas formais, tendo evoluído ao longo do tempo em consonância com as transformações sociais e tecnológicas. Inicialmente limitados a textos impressos, esses materiais passaram a incorporar uma ampla variedade de suportes, como livros didáticos, desenhos, gráficos, mapas, modelos tridimensionais, maquetes, jogos educativos, vídeos, objetos sensoriais e, mais recentemente, recursos digitais. Tal diversidade permite contemplar as múltiplas inteligências e diferentes estilos de aprendizagem dos estudantes.

No Brasil, a atenção sistemática à produção de MDs ganhou força a partir da segunda metade do século XX, impulsionada pela criação da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES) e pelo envolvimento de fundações internacionais como Ford e Rockefeller. Lorenz e Barra (1986) destacam que houve um esforço articulado, nacional e estrangeiro, para introduzir no ensino brasileiro materiais de Ciências mais atualizados e compatíveis com as reformas educacionais da época. Esse movimento culminou com a implementação do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), que marcou uma virada no perfil dos materiais utilizados até então, majoritariamente compostos por traduções e adaptações de manuais europeus. Como ressaltam Lorenz e Barra (1986):

A partir da metade do século XX evidencia-se uma mudança. Inicialmente impulsionado por subvenções estrangeiras e mais tarde patrocinado pelo Ministério da Educação, surgiu um movimento cujo objetivo era a elaboração de materiais didáticos que incorporassem não só os mais modernos conceitos sobre ciências e seu ensino, mas que incluíssem conteúdos selecionados e organizados de modo a se tornarem relevantes para a maioria das escolas brasileiras. (Lorenz e Barra, 1986, p. 1971).

Em sua essência, os MDs exercem múltiplas funções no processo educativo. Além de apresentarem informações e organizarem conteúdos, atuam como mediadores entre diferentes formas de linguagem — escrita, visual, gráfica, simbólica —, contribuindo para a construção de significados no ensino e aprendizagem. O que os distingue de meros suportes informativos é a intencionalidade pedagógica que os orienta, refletida nas decisões didáticas que moldam a forma como o conhecimento será apresentado e apropriado. Para Pérez et al. (2000), os MDs devem ser compreendidos como construções pedagógicas que expressam visões de mundo, concepções epistemológicas e escolhas metodológicas, o que evidencia que sua elaboração está longe de ser neutra.

Nesse panorama, o conceito de MD abrange qualquer artefato planejado intencionalmente com fins pedagógicos, visando mediar o acesso ao saber científico e facilitar a aprendizagem (Bandeira, 2023). São elementos estruturados com base em objetivos educacionais e metodologias específicas, que buscam promover o protagonismo discente e a

apropriação crítica dos conteúdos. Entre suas principais características, destacam-se: clareza conceitual, coerência metodológica, adequação linguística e visual ao público-alvo, articulação com os objetivos de aprendizagem e estímulo à reflexão crítica (Pérez et al., 2000). Esses aspectos devem ser compreendidos como interdependentes, pois juntos definem a qualidade e a eficácia dos materiais como instrumentos pedagógicos. No EC, por exemplo, a forma como são abordadas a experimentação, a linguagem científica e a contextualização dos conteúdos impacta diretamente o processo formativo e o engajamento dos estudantes.

Além disso, a acessibilidade constitui um princípio indispensável na produção de MDs contemporâneos. Para serem consistentes, esses materiais precisam contemplar a diversidade dos estudantes, levando em conta diferenças socioeconômicas, deficiências físicas ou sensoriais, estilos de aprendizagem e níveis de proficiência. Paulo, Borges e Delou (2018) defendem que a criação de materiais acessíveis e de baixo custo, com linguagem clara e em múltiplos formatos, é essencial para garantir a equidade no EC em escolas públicas. Isso inclui a elaboração de versões em braile, áudio, Libras e objetos táteis, além da adaptação para contextos escolares com restrições orçamentárias, contribuindo para um ambiente educacional mais inclusivo e democrático.

A linguagem adotada nos MDs deve ser equilibrada: ao mesmo tempo precisa manter o rigor conceitual e ser compreensível ao estudante. O uso excessivo de termos técnicos ou uma abordagem distante da realidade dos alunos pode se tornar um obstáculo à aprendizagem. Nicola e Paniz (2016) reforçam que a mediação linguística adequada é fundamental para tornar o conteúdo científico mais próximo e aplicável ao cotidiano do estudante.

Epistemologicamente, os MDs são produtos de concepções pedagógicas subjacentes. Materiais orientados por uma abordagem tecnicista tendem a enfatizar a repetição, a memorização e a homogeneização de conteúdos. Já os materiais alinhados a abordagens construtivistas e críticas propõem práticas investigativas, problematização da realidade e protagonismo discente (Nunes, 2013). Portanto, o MD é uma manifestação da proposta formativa da escola.

A produção, distribuição e avaliação dos materiais didáticos no Brasil são normatizadas pelo PNLD, política pública estratégica do MEC. O programa contempla majoritariamente os livros didáticos, e em uma escala menor materiais digitais, literários e de apoio pedagógico, buscando garantir a universalização do acesso a diferentes suportes de aprendizagem. Apesar disso, críticas apontam que os critérios de aprovação ainda priorizam aspectos gráficos e editoriais em detrimento da qualidade pedagógica (Bittencourt, 2008). Ademais, como ressaltam Bodas e Errobidart (2024), a estruturação dos MDs no PNLD muitas vezes peca pela

fragmentação do conteúdo e pela ausência de contextualização crítica. Embora os editais contemplem exigências de interdisciplinaridade e diversidade, a implementação concreta desses princípios nem sempre ocorre de forma coerente com as necessidades do Ensino de Ciências.

Ademais, o mercado editorial exerce forte influência sobre a produção dos materiais. Editoras comerciais visam atender aos critérios mínimos para aprovação no PNLD, mas frequentemente deixam de investir em propostas pedagógicas inovadoras. Isso reforça a necessidade de envolver professores e pesquisadores da área na elaboração e validação desses materiais (Macedo, 2016; Nicola e Paniz, 2016).

Outra dimensão essencial refere-se à formação docente para uso crítico desses materiais. Muitos professores, por não participarem da elaboração dos livros e materiais, acabam por utilizá-los como manuais prontos, o que compromete a autonomia pedagógica. A produção de materiais próprios, ou mesmo a adaptação crítica dos já existentes torna-se, assim, uma prática fundamental para o empoderamento docente e para o atendimento das demandas locais (Paulo, Borges e Delou, 2018).

Portanto, ao compreender os MDs sob essa ótica ampliada como ferramentas pedagógicas, expressões ideológicas e construções epistemológicas, professores e gestores educacionais estarão mais bem preparados para promover uma prática de ensino mais equitativa. Essa é uma condição imprescindível para o fortalecimento do EC, especialmente nos anos finais do EF, nos quais os desafios de compreensão conceitual e engajamento dos alunos são ainda mais evidentes.

Entretanto, embora grande parte da literatura educacional brasileira trate com maior profundidade o LD, em razão de sua ampla presença nas escolas, é importante reconhecer que o universo dos MDs no EC é significativamente mais amplo. Para além do livro, diversos recursos pedagógicos podem compor esse repertório, como jogos educativos, modelos tridimensionais, experimentos, recursos digitais e kits pedagógicos, entre outros artefatos produzidos ou adaptados por professores e pesquisadores (Bandeira, 2023). Esses materiais, quando planejados com intencionalidade pedagógica, também desempenham papel relevante na mediação do conhecimento científico e na promoção de práticas investigativas e contextualizadas. Nesse sentido, compreender os materiais didáticos em uma perspectiva ampliada permite reconhecer a diversidade de recursos que podem apoiar o ensino e a aprendizagem em Ciências, especialmente quando articulados a propostas interdisciplinares, como será discutido na seção seguinte.

## 4.2 Materiais didáticos com foco interdisciplinar para o Ensino de Ciências

A discussão sobre MDs com foco interdisciplinar requer, inicialmente, a compreensão da distinção entre materiais e recursos didáticos, conforme abordado anteriormente. Essa diferenciação é especialmente relevante no contexto da interdisciplinaridade, uma vez que muitos educadores ainda tratam o LD como único material didático, desconsiderando que, quando utilizado apenas como apoio ao planejamento docente, pode configurar-se mais como um recurso auxiliar. A ausência dessa compreensão pode levar a práticas reducionistas e comprometer abordagens integradoras do conhecimento (Fazenda, 2015).

A interdisciplinaridade, nesse cenário, não se restringe à justaposição de conteúdos de diferentes disciplinas, mas exige uma articulação coerente entre saberes, com foco na resolução de problemas reais e na construção de significados a partir de contextos diversos. Para Araújo, Tauchen e Heckler (2017), essa abordagem demanda a superação de fronteiras disciplinares e a ressignificação do papel docente, que passa a atuar como articulador do conhecimento.

Apesar da relevância dessa proposta, a produção de MDs com essa intencionalidade ainda enfrenta obstáculos. Um dos principais desafios é a ausência de um conceito consolidado de "material didático interdisciplinar", termo ainda pouco explorado na literatura educacional. De modo preliminar, pode-se sugerir que esses materiais sejam aqueles elaborados com intencionalidade explícita de articular conteúdos, habilidades e linguagens de diferentes áreas do conhecimento, organizados a partir de temas geradores ou problemáticas reais. Para tanto, espera-se que esses materiais apresentem linguagem acessível, objetivos interdisciplinares definidos e estrutura didática que estimule a investigação e a argumentação.

Nesse contexto, entendemos que estimular a autoria docente na elaboração de materiais pedagógicos é fundamental, uma vez que o professor, por conhecer as particularidades de sua turma, pode adaptar os conteúdos às necessidades e aos objetivos de aprendizagem. Quando os próprios docentes desenvolvem instrumentos didáticos com base nas demandas concretas do cotidiano escolar, suas escolhas tendem a estar mais alinhadas à realidade dos estudantes. Como apontam Theodoro, Costa e Almeida (2015), essa autoria, embora não assegure automaticamente uma prática eficaz, amplia as possibilidades de um ensino mais crítico e contextualizado. Isso implica uma ressignificação do papel docente, que deixa de ser apenas reprodutor de conteúdos para se tornar, gradativamente, um articulador de saberes e coautor do conhecimento em sala de aula. Essa ideia se aproxima da concepção de Fazenda (2011), ao sugerir que a interdisciplinaridade é, antes de tudo, uma postura frente ao conhecimento, refletida também nas ferramentas e estratégias adotadas no cotidiano escolar.

Ao assumir esse papel de elaborador de MDs, o professor pode romper com a postura passiva tradicionalmente associada à sua função, reafirmando sua autoria e senso crítico diante das práticas educativas. Conforme Lorenz e Barra (1986) a elaboração de materiais pelos próprios professores amplia sua autonomia e possibilita uma abordagem mais contextualizada dos conteúdos, ao considerar as especificidades das turmas e dialogar com os diferentes contextos escolares.

A criação de materiais didáticos deve, portanto, ser compreendida como uma prática pedagógica criadora e reflexiva, e não como uma exigência burocrática ou meramente formal. A construção de sequências didáticas que integrem experimentos científicos, jogos educativos (físicos e digitais), modelos tridimensionais de baixo custo — que podem ser utilizados como recursos ou mesmo configurarem-se como materiais didáticos, a depender da intencionalidade pedagógica envolvida — entre outros, constitui um conjunto de estratégias pedagógicas com potencial de engajar os estudantes na aprendizagem científica de forma ativa (Bandeira, 2023).

Nesse sentido, a análise de algumas experiências e projetos interdisciplinares revela iniciativas bem direcionadas. Um exemplo são os modelos tridimensionais de estruturas biológicas que, ao serem construídos com materiais recicláveis, integram conteúdos de Ciências, Matemática (geometria e medidas), Geografia (localização espacial e uso do solo) e Educação Ambiental. Outro exemplo são os projetos integradores propostos em algumas escolas da rede pública, nos quais os alunos investigam problemas locais — como qualidade da água ou geração de resíduos — relacionando conceitos de Química, Física, Biologia e Sociologia por meio da elaboração de modelos e representações didáticas (Vilches, 2009).

Ainda assim, a realidade das salas de aula brasileiras demonstra que a adoção de materiais com esse perfil é exceção, e não regra. As dificuldades enfrentadas pelos professores vão desde a ausência de formação para a elaboração desses materiais até o excesso de conteúdos curriculares e a falta de tempo para planejamento colaborativo. Garcia (2012) destaca que a fragmentação do currículo e a rigidez das estruturas escolares dificultam a adoção de abordagens interdisciplinares, o que demanda mudanças estruturais mais amplas nas políticas educacionais. Além disso, a resistência institucional e a cultura escolar centrada na transmissão de conteúdos tradicionais são barreiras que precisam ser enfrentadas. Muitos professores relatam dificuldades em abandonar práticas baseadas em livros didáticos segmentados por disciplinas e, frequentemente, carecem de apoio da gestão escolar para inovar em suas práticas (Brito et al., 2025).

Essa limitação reforça a importância da formação continuada, que deve incluir não apenas reflexões teóricas sobre interdisciplinaridade, mas também oficinas práticas de produção

de materiais, análise crítica de obras didáticas e trocas de experiências entre docentes. O desenvolvimento de MDFI exige, portanto, condições específicas: tempo para planejamento, espaços coletivos de trabalho, acesso a recursos variados e formação pedagógica consistente. Oficinas pedagógicas, projetos integradores e formações em serviço têm se mostrado estratégias potencializadoras para estimular a criação desses materiais e promover o protagonismo docente (Bandeira, 2023).

Nesse processo, a integração das tecnologias digitais torna-se uma aliada importante. Ferramentas como softwares de design gráfico, plataformas de aprendizagem interativa e ambientes virtuais colaborativos permitem a criação de materiais digitais que integram diferentes linguagens (texto, imagem, som e vídeo), tornando-os mais atrativos e adaptáveis às realidades escolares. De acordo com Macedo (2016), a inserção de recursos digitais nos MDs pode potencializar a interdisciplinaridade ao facilitar o cruzamento entre diferentes linguagens, mídias e conteúdos. Porém, essa inserção tecnológica não deve ocorrer de forma descontextualizada. O uso pedagógico das mídias precisa estar alinhado aos objetivos de aprendizagem e à lógica interdisciplinar, evitando a simples digitalização de práticas tradicionais. Quando bem planejados, os MDs digitais com foco interdisciplinar favorecem a aprendizagem ativa, a colaboração entre estudantes e a resolução de problemas complexos (Paulo, Borges e Delou, 2018).

O desenvolvimento desses materiais pode ser ampliado por meio da colaboração entre instituições de ensino, universidades e centros de formação. Parcerias institucionais podem possibilitar a construção de bancos de MDFI, validados por especialistas, que possam ser utilizados e adaptados por professores de diferentes regiões, respeitando suas especificidades locais (Bandeira, 2023). Bodas e Errobidart (2024) criticam, entretanto, a superficialidade com que a interdisciplinaridade tem sido tratada nos editais e nas obras aprovadas, o que reforça a necessidade de revisar os parâmetros que orientam a produção e a seleção desses materiais.

Portanto, investir na produção e no uso de MDFI é mais do que uma escolha metodológica; é um compromisso com uma prática pedagógica mais crítica e alinhada aos desafios da contemporaneidade. Para isso, torna-se imprescindível fortalecer a formação continuada dos professores, tema que será aprofundado no próximo capítulo, com ênfase em estratégias formativas voltadas à disciplina Ciências.

## **5 A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES**

O quinto capítulo deste relatório é composto por duas seções. A primeira trata dos modelos de formação docente e sua relação com as práticas pedagógicas, abordando a importância da formação continuada para o desenvolvimento profissional dos professores. A segunda seção discute como a formação continuada pode fortalecer o planejamento do ensino e da aprendizagem, articulando a superação da fragmentação do conhecimento à produção de MDFI, promovendo a autonomia docente, a inovação em sala de aula e a construção de uma educação mais crítica e contextualizada.

### **5.1 Os modelos de formação docente e as práticas pedagógicas no ensino**

A formação docente, tanto inicial quanto continuada, desempenha um papel central na construção de práticas pedagógicas que dialoguem com a complexidade do ensino contemporâneo. No caso específico do EC, marcado por desafios de ordem estrutural, epistemológica e didática, pensar em modelos formativos sintonizados com a realidade escolar torna-se ainda mais urgente. Nesta seção, discutimos alguns modelos de formação de professores, suas implicações práticas e os impactos observados no cotidiano escolar.

A formação inicial e a continuada de professores constituem uma condição essencial para que o ensino se desenvolva de maneira interdisciplinar e contextualizada. O investimento contínuo no aperfeiçoamento docente favorece a adoção de práticas pedagógicas reflexivas e integradas, que rompem com a lógica fragmentada do conhecimento (Fazenda, 2002). Tal fragmentação compromete não apenas a articulação entre os diferentes conteúdos, mas também dificulta a conexão com a realidade dos estudantes, tornando mais complexa a compreensão crítica dos fenômenos científicos.

Este cenário evidencia a importância de pensar a formação docente não como um evento pontual, mas sim como um processo permanente e dinâmico, capaz de se renovar diante das exigências contemporâneas da prática educativa. No entanto, apesar dos avanços observados nas políticas de formação docente, a realidade de muitos professores, particularmente na rede pública, ainda é marcada por diversos entraves.

A ausência de apoio institucional, infraestrutura adequada e escassez de materiais didáticos dificultam a implementação de propostas pedagógicas diferenciadas (Santos, 2024). Esses desafios são intensificados pela insuficiência de formações continuadas, de modo que muitos professores ainda atuam baseados em uma formação centrada na racionalidade técnica,

ou seja, na mera transmissão e aplicação de conteúdos pré-estabelecidos. Essa lógica fragiliza a autonomia docente e compromete o desenvolvimento profissional dos professores (Diniz-Pereira, 2014).

Dessa forma, é fundamental compreender os diferentes modelos presentes na formação docente no Brasil, uma vez que eles condicionam diretamente a maneira como os professores ensinam, refletem e se relacionam com o conhecimento. As três principais racionalidades — técnica, prática e crítica — representam paradigmas distintos que influenciam as diferentes formas de atuação dos professores. Conforme Schön (2000) e Diniz-Pereira (2014), essas racionalidades devem ser concebidas como referenciais que dialogam com contextos sociais específicos, e não como modelos estanques e universais.

A racionalidade técnica baseia-se na concepção de que o conhecimento profissional do professor deve ser construído a partir da aplicação de teorias científicas desenvolvidas por especialistas. Trata-se de uma epistemologia de base positivista, em que o professor é concebido como um técnico responsável por aplicar métodos definidos por instâncias externas. Schön (2000) critica essa visão ao afirmar que ela hierarquiza os saberes, separando teoria e prática, e confere maior autoridade aos pesquisadores do que aos profissionais da educação. Rocha (2014) reforça essa crítica ao apontar que, nesse modelo, os professores deixam de ser sujeitos autônomos para se tornarem meros executores de decisões alheias. Tal perspectiva ignora a complexidade do contexto educativo, bem como os julgamentos éticos e mediações inerentes à prática docente.

Por outro lado, a racionalidade prática emerge como uma alternativa que reconhece o valor da experiência e da reflexão no processo formativo. De acordo com Schön (2000), a prática docente envolve um processo contínuo de construção de saberes situados, desenvolvidos na ação e a partir da interação com o contexto. O professor é, nessa perspectiva, um praticante reflexivo, capaz de analisar criticamente sua atuação e reelaborar suas estratégias pedagógicas com base nas situações concretas vivenciadas na sala de aula. Essa concepção rompe com o tecnicismo ao valorizar os saberes experienciais, destacando o papel do professor como um agente ativo na produção do conhecimento pedagógico.

A racionalidade crítica, por sua vez, aprofunda ainda mais essa visão ao incorporar uma dimensão ética, política e transformadora à formação docente. Para Diniz-Pereira (2014), essa racionalidade reconhece o professor como sujeito histórico, inserido em um contexto social e cultural específico, e responsável por uma prática educativa comprometida com a emancipação dos sujeitos. Nesse modelo, a formação é compreendida como um processo coletivo e dialógico, que se articula com as lutas sociais e com a construção de uma escola democrática e inclusiva.

Os currículos deixam de ser apenas prescrições técnicas e passam a ser entendidos como construções sociais e políticas, orientadas por finalidades educativas que promovem a justiça social.

Conseqüentemente, a ausência de uma perspectiva crítica e contextualizada na formação docente impacta negativamente o processo educativo, resultando em práticas repetitivas e deslocadas da realidade dos alunos. Essa lacuna dificulta a construção de um pensamento científico e reflexivo, limitando o papel transformador da educação.

A crítica à formação técnica e limitada dos professores é reforçada por Nascimento, Fernandes e Mendonça (apud Branco et al., 2018), ao afirmarem que:

As políticas neoliberais, desde os anos 1990, conduzem a uma formação cujo objetivo é transformar os professores em operadores de ensino, depositando-se grandes esperanças nos livros didáticos, nas modernas tecnologias de educação à distância e nas propostas de autoaprendizagem – vistas como mais custo-efetivas e rápidas do que o investimento em formação docente (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010, apud Branco et al., 2018, p. 720).

No contexto do EC, a adoção de uma abordagem crítica na formação docente é essencial para promover práticas que vão além da transmissão de conteúdos, estimulando o pensamento crítico e a compreensão dos fenômenos científicos em sua complexidade. Nesse sentido, a formação docente, nesse sentido, deve proporcionar espaços de reflexão e diálogo, permitindo que os professores reavaliem suas práticas e construam novas estratégias de ensino que considerem as especificidades de seus alunos e o contexto escolar.

É nesse sentido que a construção da identidade docente se apresenta como um elemento central do debate. Tardif (2012) argumenta que os saberes dos professores são múltiplos e resultam da articulação entre a formação profissional, a prática cotidiana e as experiências pessoais. Dessa forma, a ideia de ensinar não é apenas transmitir conhecimento, mas um ato político, relacional e ético. A identidade profissional, nesse sentido, não é estática, mas um processo contínuo de constituição, permeado por conflitos, ressignificações e aprendizagens. Conforme destacam Iza et al. (2014), a identidade docente é construída no entrelaçamento entre os percursos formativos, as condições de trabalho e o reconhecimento social da profissão, sendo profundamente afetada pela qualidade da formação recebida.

Ao considerar o EC como campo de análise, essas discussões adquirem contornos ainda mais relevantes. A complexidade dos conteúdos, a interdisciplinaridade dos temas e a necessidade de articular teoria e prática exigem uma formação ampla, que vá além da dimensão técnica.

Uma pesquisa realizada por Santos e Bessa (2021) com professores da rede pública estadual do município de Santa Quitéria – CE, evidenciou as dificuldades enfrentadas no EC,

as quais impactam diretamente a motivação de professores e estudantes. Embora o ensino esteja respaldado por legislações, diretrizes e parâmetros curriculares, os docentes apontam inúmeros obstáculos, como a carência de infraestrutura e recursos adequados. Durante as entrevistas realizadas no estudo, destacaram-se as seguintes percepções críticas:

[...] mesmo com os avanços na área das Ciências da Natureza, o ensino ainda deixa a desejar, principalmente no que se refere às aulas práticas em laboratório.

[...] apesar da evolução do ensino, este ainda é falho. Para uma aprendizagem significativa é necessário levar em consideração muitos fatores, o social, emocional dentre outros, ações como formação adequada, investimento em infraestrutura física (Laboratórios de ciências), podem ajudar-nos a chegar onde queremos principalmente, no ensino de ciências.

[...] as reformulações são necessárias, mas para que realmente aconteçam é preciso investimento real para suprir e sanar todas as debilidades do ensino de Ciências como principalmente falta de recursos didáticos e tecnológicos para que haja uma prática docente inovadora e eficaz (Santos e Bessa, 2021, p. 21226).

Esses relatos revelam como as limitações na formação e na estrutura escolar influenciam negativamente o engajamento dos docentes e a execução de suas práticas pedagógicas. Assim, as dificuldades estruturais, somadas às lacunas na formação inicial e continuada, perpetuam um modelo de EC desconectado da vivência dos estudantes, o que prejudica a construção orgânica do processo de ensino-aprendizagem.

Diante desse cenário, um dos grandes desafios do ensino contemporâneo é superar a fragmentação do conhecimento. Professores frequentemente se deparam com a necessidade de articular conceitos de diversas áreas do saber, tarefa que, diante das limitações já mencionadas, pode dificultar tanto a compreensão quanto o envolvimento dos alunos (Mozena e Ostermann, 2014). Em função disso, muitos docentes ainda recorrem a práticas tradicionais, como o uso exclusivo de livros didáticos, motivados pela escassez de recursos, falta de infraestrutura adequada e tempo limitado para o planejamento pedagógico. Essa realidade é reforçada por Lopes (2019) ao destacar que,

[...] ainda nos dias atuais, nos deparamos com professores favoráveis ao método tradicional de ensino, onde somente os mesmos possuem voz em sala de aula, sendo resistentes ao uso de recursos didáticos diferenciados, seja por falta de tempo, estrutura, ou por não acreditarem que a utilização desses recursos possam auxiliar na aprendizagem dos alunos (Lopes, 2019, p. 09).

Tal resistência pode estar relacionada tanto à sobrecarga de trabalho quanto à ausência de uma formação que estimule o uso de metodologias diferenciadas. Dessa forma, a persistência em práticas tradicionais evidencia a urgência de processos formativos que renovem a prática pedagógica de forma crítica e contextualizada. Isso inclui repensar o uso dos livros didáticos, que, embora amplamente utilizados, raramente adotam abordagens interdisciplinares e críticas.

Segundo Ferreira et al. (2017), esses materiais devem ser compreendidos como mediadores da aprendizagem e não como roteiros rígidos a serem seguidos à risca. A formação continuada deve preparar os docentes para analisá-los criticamente, promovendo sua adaptação ou mesmo a criação de materiais alinhados aos contextos locais e aos projetos pedagógicos escolares.

É nesse sentido que a formação continuada deve ser concebida como um espaço coletivo de escuta, construção de significados e ressignificação da prática educativa. Bassoli e Lopes (2024) argumentam que os cursos de formação continuada oferecem ambientes de trocas transformadoras, nos quais os professores compartilham desafios e constroem saberes de forma colaborativa.

Diante disso, tais espaços contribuem para o fortalecimento das práticas docentes e para a valorização do profissional da educação. Complementando essa perspectiva, Santos (2024) destaca que currículos integrados e orientados por princípios interdisciplinares requerem professores preparados para articular conteúdos de diferentes áreas e planejar estratégias pedagógicas alinhadas ao contexto escolar. Essa articulação, no entanto, só é possível quando a formação supera a fragmentação do conhecimento e promove práticas educativas sintonizadas com os desafios vivenciados pelas escolas. Nessa perspectiva, o planejamento passa a ser um ato reflexivo e intencional, orientado por finalidades educativas transformadoras e não pela simples cobertura de conteúdos prescritos.

Assim, é fundamental que a formação continuada se baseie nas necessidades reais dos docentes, promovendo o desenvolvimento de competências que os permitam refletir criticamente sobre sua atuação. Esse processo contribui para o fortalecimento da identidade profissional, ao reconhecer os professores como protagonistas na construção do conhecimento e na transformação da realidade educacional (Bassoli e Lopes, 2024).

Destarte, a formação docente deve ser compreendida não como um recurso pontual ou paliativo, mas como parte essencial do percurso profissional docente. É um direito dos professores e uma estratégia indispensável para assegurar uma educação de qualidade. Investir em processos formativos que promovam autonomia, criticidade e engajamento significa apostar na renovação do EC e na democratização do acesso ao conhecimento científico.

## **5.2 Formação de professores para a disciplina Ciências**

Dando continuidade à reflexão sobre os desafios da formação docente, é fundamental destacar que, no caso do EC, a baixa demanda por uma formação específica permanece como uma das principais lacunas do ensino científico.

Anteriormente, discutiram-se os modelos de formação docente e a necessidade de práticas pedagógicas críticas e interdisciplinares; neste ponto, o foco volta-se para a especificidade da formação no componente curricular Ciências, especialmente no EF II. Essa formação requer não apenas domínio conceitual das áreas que a compõem, mas também compreensão didática, metodológica e epistemológica que possibilite ao docente lidar com sua natureza interdisciplinar.

Nesse contexto, o planejamento do ensino torna-se uma dimensão central da prática docente e requer uma formação sólida, capaz de habilitar o professor não apenas para a seleção de conteúdos, mas para sua organização crítica. No EC, esse planejamento deve considerar a complexidade dos temas abordados, a natureza interdisciplinar dos fenômenos naturais e a necessária articulação entre teoria e prática. Portanto, a formação docente deve ser compreendida como espaço estratégico para o desenvolvimento de competências pedagógicas, especialmente no enfrentamento de abordagens fragmentadas e excessivamente conteudistas.

A produção de materiais didáticos com enfoque interdisciplinar configura-se como uma estratégia pedagógica relevante no contexto educacional, sobretudo quando integrada à formação continuada dos professores. Tal prática extrapola o uso mecânico de materiais previamente prontos, posicionando o docente como autor, pesquisador e mediador do processo educativo.

Contudo, a permanência de práticas centradas na simples reprodução de conteúdos revela fragilidades nos processos formativos dos docentes. Muitos professores continuam presos a currículos segmentados e distantes da realidade educacional contemporânea, com pouca margem para inovação e experimentação. Essa limitação na formação, somada à ausência de espaços estruturados para o aprimoramento didático e à histórica desvalorização da profissão docente, impacta negativamente a qualidade da educação científica, especialmente nas escolas públicas.

Nesse sentido, torna-se relevante observar os dados quantitativos disponíveis sobre a formação dos professores que atuam na disciplina de Ciências, a fim de compreender o alcance e os limites das políticas educacionais voltadas à qualificação docente.

Dados do Censo Escolar de 2017, divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2018), revelam um cenário preocupante quanto à formação dos professores de Ciências. Nos anos iniciais do EF, apenas 60,1% dos docentes possuem formação específica na área, enquanto mais de 25% não têm formação superior completa. Nos anos finais, apenas 58,9% têm formação adequada e 13,8% não são graduados. No EM, a situação se agrava em determinadas disciplinas: apenas 42,6% dos professores de

Física têm formação específica, e 8,5% não possuem curso superior; em Química, 61,3% apresentam formação apropriada, com 6,9% sem graduação; a Biologia apresenta os melhores índices, com 79,3% dos docentes formados na área e 4,1% ainda sem diploma superior.

Esse quadro revela uma contradição importante. Quase 40% dos professores de Química e Física não possuem formação específica, e parte significativa ainda atua sem graduação, ainda assim, as redes de ensino continuam absorvendo esses profissionais para suprir a demanda. Essa realidade evidencia a carência histórica de professores habilitados nessas áreas e a tolerância estrutural do sistema educacional com a precarização da formação docente. Além disso, levanta questões sobre os impactos desse cenário na qualidade da aprendizagem dos estudantes e sobre a necessidade de políticas públicas que articulem a oferta de formação inicial, a valorização da carreira e mecanismos de regulação mais efetivos.

Os dados mais recentes do Censo Escolar (INEP, 2024) indicam que 5,2% dos professores dos anos iniciais do EF ainda atuam sem nível superior, enquanto nos anos finais, o índice de docentes sem graduação varia entre 3% e 6%. Embora esses números não sejam específicos para a disciplina de Ciências, refletem, no limite, o percentual máximo de professores nesta etapa sem formação adequada.

Ao comparar os Dados do Censo Escolar de 2017 com os de 2023, observa-se uma leve melhoria na formação dos docentes que atuam nos anos iniciais e finais do EF. Em 2017, os dados indicavam um percentual considerável de professores de Ciências atuando sem formação específica ou mesmo sem graduação. Já em 2023, embora os dados disponíveis não estejam desagregados por componente curricular, os percentuais gerais de docentes sem ensino superior nas etapas mencionadas mostram uma tendência de redução. Essa melhora, ainda que discreta, sugere alguns avanços nas políticas de formação docente. No entanto, a ausência de dados por componente curricular dificulta estimativas mais precisas e evidencia a necessidade de maior detalhamento estatístico nos relatórios oficiais.

Em suma, esses dados refletem desigualdades estruturais e apontam para a necessidade de políticas públicas mais incisivas, voltadas à valorização e à qualificação docente. A ausência de formação específica afeta diretamente a mediação do conhecimento científico, comprometendo o desenvolvimento dos estudantes, além de expor a fragilidade das políticas já existentes. Portanto, é fundamental que as políticas voltadas à formação inicial e continuada priorizem não apenas o acesso aos cursos de licenciatura, mas também a qualidade, a abrangência e a contextualização dessas formações (Branco et al., 2018).

Ademais, a formação inicial dos professores que lecionam Ciências nos anos finais do EF frequentemente não atende às demandas específicas da disciplina, uma vez que a maior parte

das licenciaturas na área de Ciências da Natureza está mais voltada à formação em Biologia, Química e Física para o EM (Silva, 2014; Ferreira et al., 2017), relegando os anos finais do EF a um papel secundário. Esse cenário evidencia uma dissonância entre a estrutura dos cursos de formação e as exigências curriculares da disciplina de Ciências, cujas diretrizes propõem um ensino interdisciplinar.

Segundo Silva (2014), muitos professores relatam insegurança ao abordar temas de Física e Química, o que revela uma formação desigual durante a graduação, predominantemente em Ciências Biológicas. Essa lacuna impacta diretamente a qualidade do ensino nas etapas iniciais da educação básica, agravando a precariedade da atuação docente e comprometendo a base de formação científica dos estudantes desde os primeiros anos escolares.

Considerando esse panorama, é importante ressaltar que a formação de professores em cursos específicos pode resultar em uma abordagem fragmentada do EC. Ao atuarem fora do escopo de suas áreas de origem, esses docentes tendem a reproduzir os conteúdos e metodologias com os quais estão mais familiarizados, o que dificulta a integração entre os diversos campos científicos. Isso vai de encontro ao caráter interdisciplinar que deveria orientar o EC, especialmente nos anos finais do EF.

Diante desse cenário, é fundamental investir em cursos de licenciatura para que atendam às demandas específicas da disciplina de Ciências, incorporando conteúdos próprios da área, práticas pedagógicas interdisciplinares e diversificadas, além de pesquisa educacional e metodologias ativas. Assim, como destaca Silva (2023), a profissionalização docente nessa disciplina exige a integração entre saberes científicos e pedagógicos, o que só se concretiza por meio de formações críticas e contextualizadas.

Paralelamente, fortalecer a formação continuada como política pública estruturante garante aos professores oportunidades sistemáticas de reflexão, atualização e experimentação. Iniciativas formativas que considerem as realidades escolares, valorizem a escuta docente e incentivem o trabalho colaborativo tendem a gerar transformações mais consistentes na prática pedagógica. Para Gatti e Nunes (2009), uma formação continuada produtiva precisa estar articulada ao cotidiano da escola, promovendo a construção coletiva de conhecimentos e a ressignificação dos desafios enfrentados pelos professores.

Entretanto, a efetividade dessas iniciativas depende também da disposição dos professores para participar ativamente das propostas formativas. Esse aspecto envolve não apenas a motivação individual, mas sobretudo as condições objetivas de trabalho, a sobrecarga de tarefas e a relevância percebida nos cursos ofertados. Assim, investigar em que medida os docentes estão dispostos e em condições de aderir à formação continuada poderia ampliar a

compreensão desse processo, ainda que essa questão não seja diretamente abordada nesta pesquisa.

Além disso, uma formação que favoreça a análise crítica e o uso criativo de materiais didáticos também desponta como estratégia potente de formação. Conforme destaca Fazenda (2002), a exploração de materiais didáticos com viés interdisciplinar potencializa a construção de novas perspectivas e contribui para o refinamento das competências pedagógicas. No EC, esse aspecto assume especial relevância, considerando o potencial dos materiais em fomentar a curiosidade, o interesse e a atitude investigativa dos alunos.

O uso qualificado de materiais didáticos pode desempenhar um papel motivador para professores e estudantes, pois contribui para tornar a aprendizagem mais concreta, contextualizada e interativa (Araújo, Tauchen e Heckler, 2017). Quando bem selecionados e utilizados de forma adequada, esses materiais possibilitam ao educador investigar fenômenos, observar evidências, levantar hipóteses e desenvolver sua capacidade crítica e reflexiva. A BNCC reforça esse entendimento ao reconhecer os materiais didáticos como ferramentas que viabilizam experiências educativas mais relevantes (Brasil, 2018).

É importante ressaltar, ainda, que o acesso a tais materiais, bem como a formação para seu uso adequado, deve ser garantido pelas redes de ensino. Isso porque o simples fornecimento de livros ou kits não assegura, por si só, sua integração às propostas pedagógicas. A formação continuada, nesse caso, deve oportunizar ao professor momentos de estudo, análise, produção e compartilhamento de materiais que estejam alinhados ao projeto político-pedagógico da escola e às necessidades reais da comunidade escolar (Ferreira et al., 2017). Logo, a promoção de espaços de formação continuada voltados ao estudo e à prática de metodologias que envolvam investigação, experimentação e problematização torna-se fundamental.

A construção colaborativa de sequências didáticas, experimentos de baixo custo ou projetos investigativos, por exemplo, fortalece o sentimento de pertencimento e responsabilidade coletiva por parte dos docentes, estimulando práticas pedagógicas mais integradas. Nessa direção, Person, Bremm e Güllich (2019) argumentam que espaços de formação continuada que incentivam o trabalho em equipe e o compartilhamento de experiências tendem a gerar efeitos mais duradouros na qualificação do ensino.

Sob essa ótica, a autoria docente precisa ser incentivada como um ato de resistência e inovação. Além disso, a sistematização das experiências vividas em sala de aula, a elaboração de relatos de prática, a publicação de artigos e a participação em eventos acadêmicos são ações que fortalecem a identidade docente e contribuem para a valorização do saber pedagógico. Gatti e Nunes (2009) destacam que, ao se verem como produtores de saberes, os professores

reconfiguram sua postura frente ao planejamento, deixando de vê-lo como uma obrigação burocrática e passando a concebê-lo como prática intelectual e política.

É imprescindível compreender que a melhoria da formação dos professores de Ciências requer uma abordagem sistêmica, que envolva o investimento em políticas de formação inicial e continuada, a criação de condições objetivas de trabalho e a valorização profissional. A superação das deficiências formativas não se dará apenas por meio de esforços individuais, mas sim pela consolidação de um projeto coletivo, comprometido com a construção de uma educação científica crítica, inclusiva e socialmente relevante.

A formação continuada deve ser compreendida como um direito do professor e como responsabilidade do Estado. Trata-se de uma dimensão estruturante do trabalho docente, que precisa ser institucionalizada como política pública permanente, articulada aos projetos pedagógicos escolares e às realidades dos educadores.

Assim, diante dos múltiplos desafios que permeiam o EC, torna-se cada vez mais necessário compreender a formação continuada como um compromisso permanente com a qualidade da prática docente. Mais do que uma exigência institucional, trata-se de um caminho para o fortalecimento da autonomia profissional.

## 6 O PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, apresenta-se a metodologia adotada para o desenvolvimento desta pesquisa, descrevendo-se as características do percurso metodológico, os participantes envolvidos, os instrumentos de coleta e análise dos dados, bem como a fundamentação teórico-metodológica que sustenta a investigação.

Todo e qualquer trabalho acadêmico requer a definição clara de seus pressupostos metodológicos, pois é a partir deles que se estabelece o caminho pelo qual o pesquisador irá percorrer na busca por respostas e compreensões. Conforme Gil (2008), a escolha de estratégias adequadas é importante para que os objetivos da pesquisa sejam atingidos. Assim, o valor dos resultados obtidos está diretamente relacionado ao rigor e à coerência do método empregado.

Nesse sentido, a abordagem qualitativa complementa esse processo ao permitir uma leitura mais sensível e interpretativa dos fenômenos investigados. Para Minayo (2001, p. 14), “a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações”. Dessa forma, essa abordagem valoriza a subjetividade dos participantes e possibilita a identificação de nuances e sentidos presentes nas práticas e discursos.

Adicionalmente, a pesquisa de natureza exploratória é empregada como abordagem essencial para estudos iniciais e aprofundamentos teóricos. Por meio dessa metodologia, o pesquisador amplia sua compreensão sobre o objeto de estudo e delimita possibilidades de investigação mais complexas. Nessa direção, Gil (2008) aponta que:

Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado (Gil, 2008, p. 41).

Na sequência, abordaremos de maneira mais detalhada as etapas da pesquisa, o contexto, sujeitos e estratégias para obtenção e análise dos dados.

### 6.1 Metodologia de pesquisa e plano de ação

De acordo com os pressupostos teórico-metodológicos discutidos anteriormente, esta pesquisa é de natureza qualitativa e de caráter exploratório, voltada à compreensão dos sentidos atribuídos pelos sujeitos às práticas pedagógicas e às relações com materiais didáticos. Dentro dessa abordagem geral, o percurso metodológico foi organizado em duas fases: a primeira,

destinada ao mapeamento do contexto escolar e à realização de entrevistas com professores de Ciências; e a segunda, voltada à produção de materiais didáticos interdisciplinares e avaliação desses materiais pelos docentes entrevistados, com vistas à proposição de um curso de formação continuada como produto educacional vinculado à pesquisa.

Em consonância com o caráter exploratório descrito por Gil (2008), a primeira fase consistiu na realização de uma investigação em oito escolas municipais de Lavras/MG, com o objetivo de identificar o perfil dos docentes, suas concepções sobre materiais didáticos e práticas interdisciplinares, bem como as condições educativas disponíveis. Participaram dessa etapa nove professores de Ciências, distribuídos entre as oito instituições municipais visitadas, sendo que em uma delas havia dois docentes responsáveis pela disciplina. Essa etapa inicial, realizada por meio de entrevistas semiestruturadas, forneceu subsídios importantes para a continuidade da pesquisa.

Na segunda fase, foram elaborados materiais didáticos com enfoque interdisciplinar, desenvolvidos por licenciandos de diferentes cursos da UFLA, e apresentados aos professores participantes da fase inicial para avaliação crítica. Esse processo permitiu analisar a clareza, aplicabilidade e pertinência dos materiais no contexto escolar e, ao mesmo tempo, fundamentar a proposição de um curso de formação continuada como produto educacional. Dessa forma, a segunda fase complementou o diagnóstico inicial, ampliando a reflexão sobre a relação entre práticas docentes, interdisciplinaridade e o uso de materiais didáticos no ensino de Ciências.

## **6.2 Desenvolvimento das fases**

Antes do início das etapas da pesquisa, foi realizada a solicitação formal dos trâmites exigidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Todos os procedimentos foram devidamente seguidos e estão no registro de aprovação – CAAE: 82930024.4.0000.5148.

Com a aprovação ética concedida, foi encaminhado um pedido à Secretaria Municipal de Educação de Lavras/MG, apresentando a proposta da pesquisa e solicitando uma declaração de aceite para a realização da pesquisa nas escolas municipais da cidade. Com o apoio institucional assegurado, a autorização permitiu o acesso às unidades escolares municipais e a realização de entrevistas com professores de Ciências do EF II. Essa etapa foi realizada entre agosto e dezembro de 2024.

A partir da aprovação ética e do aceite institucional, estruturaram-se os procedimentos metodológicos que norteariam a aplicação das duas fases da pesquisa. Cada fase foi planejada de maneira articulada com os fundamentos teóricos e objetivos do estudo.

### 6.2.1 Fase 1: levantamento contextual das escolas e entrevistas com professores

A primeira fase consistiu na imersão no contexto escolar, buscando identificar aspectos relacionados à infraestrutura, ao uso de MDs e às práticas interdisciplinares. A etapa foi dividida em dois momentos: (1) visitas às instituições para observação do ambiente escolar e dos recursos e materiais disponíveis e (2) entrevistas semiestruturadas com docentes da disciplina de Ciências.

Antes de dar início à execução dos dois momentos, foi traçado um plano de escolha das escolas, todas situadas na cidade de Lavras/MG, levando em consideração a regionalidade e a proximidade entre elas, o que facilitou o deslocamento e permitiu um mapeamento por áreas distintas da cidade. A seleção considerou, ainda, a diversidade de bairros, chegando a um total de oito escolas. Após a definição das escolas, foi feito agendamento prévio com as respectivas direções, ocasião em que se apresentou o objetivo da pesquisa e se acordaram a data e o horário das visitas, além da possibilidade de participação voluntária dos professores de Ciências para as entrevistas.

No primeiro momento, foram realizadas visitas às oito escolas municipais selecionadas. Em apenas uma delas a visita foi mediada pela direção, enquanto nas demais os próprios professores participantes conduziram a recepção. Nessas visitas, observou-se a estrutura dos espaços escolares, com ênfase nos laboratórios de Ciências, buscando identificar a disponibilidade, o estado de conservação e as possibilidades de uso dos MDs disponíveis. Essa observação *in loco* teve por objetivo compreender de que forma os recursos materiais contribuem (ou limitam) as práticas pedagógicas na disciplina de Ciências.

No segundo momento, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com nove professores de Ciências das instituições visitadas, sendo que em uma das escolas havia dois docentes lecionando a disciplina de Ciências. De acordo com Gil (2002), a entrevista semiestruturada permite ao entrevistador maior flexibilidade e reestruturação das perguntas, proporcionando ao entrevistado liberdade para discorrer amplamente sobre os temas abordados. Assim, as entrevistas foram realizadas de forma individual, com duração média entre oito e dez minutos, variando conforme a interação com cada participante. Todas as falas foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas, assegurando fidelidade aos relatos para fins de análise qualitativa.

O roteiro das entrevistas foi cuidadosamente elaborado e organizado em três blocos temáticos, abordando: (A) a trajetória de formação e o desenvolvimento profissional dos docentes; (B) as concepções e o uso dos materiais didáticos; e (C) as práticas de ensino com

enfoque interdisciplinar. Essa organização em blocos buscou favorecer a articulação entre os diferentes aspectos investigados, contribuindo para uma análise mais integrada das relações entre formação docente, uso de materiais didáticos e práticas interdisciplinares no ensino de Ciências.

Essa fase teve como principal finalidade conhecer de forma mais aprofundada o contexto de formação e atuação dos docentes de Ciências, identificando demandas, dificuldades e percepções relacionadas ao uso de materiais e às práticas interdisciplinares. Os dados coletados serviram como base para a elaboração da proposta de curso de formação continuada, concebido como produto educacional vinculado a esta pesquisa, além de orientar a análise e avaliação dos materiais didáticos com foco interdisciplinar na fase seguinte.

Para viabilizar essa investigação, foi elaborado um roteiro de entrevista estruturado em três blocos temáticos, apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3. Ressalta-se que o roteiro foi utilizado como guia temático para condução das entrevistas, de modo que as perguntas foram formuladas de maneira flexível durante o diálogo com os participantes.

**Tabela 1:** Bloco A: Roteiro da entrevista sobre o perfil docente

Sobre o perfil dos professores	
1	Idade
2	Formação acadêmica inicial e outras formações
3	Formação em nível de pós-graduação
4	Tempo de docência
5	Atuação em outros componentes curriculares além da disciplina de Ciências
6	Principais dificuldades enfrentadas ao ministrar aulas de Ciências

(Fonte: Autor, 2026).

**Tabela 2:** Bloco B: Roteiro sobre o uso e concepção dos materiais didáticos.

Sobre os materiais didáticos	
1	Frequência de uso de materiais didáticos nas aulas
2	Tipo de materiais didáticos utilizados nas aulas
3	Produção de materiais didáticos autoral: relato sobre o processo de elaboração
4	Critérios considerados na seleção de materiais didáticos para as aulas.
5	Formas de envolvimento dos alunos na seleção e avaliação dos materiais didáticos
6	Utilização de materiais didáticos com foco interdisciplinar

(Fonte: Autor, 2026).

**Tabela 3:** Bloco C: Roteiro sobre as percepções e práticas interdisciplinares.

Sobre a interdisciplinaridade	
1	Compreensão do conceito de interdisciplinaridade
2	Percepção sobre os benefícios da abordagem interdisciplinar na disciplina Ciências
3	Características interdisciplinares da disciplina Ciências
4	Desenvolvimento de práticas interdisciplinares na disciplina Ciências (exemplificação)
5	Diálogo com outros professores para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares
6	Temas ou tópicos da disciplina Ciências considerados mais adequados para a produção de materiais com foco interdisciplinar

(Fonte: Autor, 2026).

Essa organização em três blocos temáticos buscou estruturar a coleta de dados de forma progressiva. Inicialmente, o Bloco A buscou compreender o perfil formativo e a trajetória profissional dos docentes participantes. Em seguida, o Bloco B teve como objetivo identificar suas concepções e experiências relacionadas ao uso de materiais didáticos no ensino de Ciências. Por fim, o Bloco C investigou as percepções e práticas docentes relacionadas à interdisciplinaridade. Essa estrutura favoreceu uma compreensão articulada entre formação docente, uso de materiais didáticos e práticas interdisciplinares, aspectos que posteriormente subsidiaram a análise dos dados apresentada na seção de resultados.

### **6.2.2 Fase 2: Produção e avaliação de materiais didáticos e proposição do curso de formação continuada**

A segunda fase da pesquisa consistiu na produção e avaliação de MDs, bem como na elaboração de uma proposta de curso de formação continuada, concebido como produto educacional no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Educação Matemática da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Intitulado "Além do Livro: Materiais Didáticos Interdisciplinares para o Ensino de Ciências", o curso tem como público-alvo professores de Ciências que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), independentemente da rede ou localidade.

A proposta formativa foi delineada com base nos resultados obtidos na fase anterior da pesquisa (fase 1), especialmente nas percepções docentes sobre o uso de materiais didáticos e práticas interdisciplinares. Buscou-se, assim, construir uma formação crítica e dialógica, que discutisse temas como a estrutura curricular da área de Ciências, os impactos decorrentes da implementação da BNCC, e a relevância da formação continuada na valorização da prática docente.

Como etapa preparatória para a construção do curso, contamos com a colaboração voluntária de nove licenciandos dos cursos de Ciências Biológicas (CB), Física e Química da UFLA. Esses estudantes participaram ativamente de um grupo de estudos com encontros formativos específicos, nos quais foram discutidos conceitos teóricos e estratégias de elaboração de materiais didáticos com potencial interdisciplinar. É válido ressaltar, também, que todos os licenciandos receberam certificação de horas e participação como coautores em um e-book elaborado com os materiais produzidos.

Dando continuidade à proposta pedagógica, toda a experiência dos licenciandos foi documentada e organizada para compor um e-book, o qual passou a integrar o acervo pedagógico do curso proposto como produto desta pesquisa e está disponível para consulta no endereço eletrônico: <https://al-mdic.blogspot.com/>.

Os materiais produzidos pelos licenciandos foram sistematizados e, posteriormente, apresentados aos professores de Ciências participantes da fase 1, para que os avaliassem, de forma individual, por meio de uma ficha avaliativa elaborada para este fim. Essa dinâmica possibilitou analisar a clareza, aplicabilidade, potencial interdisciplinar e relevância pedagógica dos materiais no contexto real desses docentes. Dessa forma, o processo de avaliação constituiu-se como uma etapa essencial para verificar a pertinência e a viabilidade dos materiais, considerando as condições concretas do EC nos anos finais do EF. A seguir, apresenta-se, na Tabela 4, o instrumento utilizado para a avaliação dos materiais didáticos interdisciplinares pelos professores de Ciências.

**Tabela 4:** Instrumento de avaliação dos materiais didáticos pelos professores.

Ficha Avaliativa dos Materiais Didáticos		
1	O material apresentado é claro, organizado e compreensível?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
2	O conteúdo do material é adequado ao nível de ensino?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
3	O material favorece a participação ativa dos alunos?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
4	O material possibilita a integração de diferentes áreas?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
5	Os conceitos de Ciências foram articulados com outras disciplinas?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
6	O material pode ser facilmente utilizado no contexto da sua escola?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
7	Há necessidade de recursos adicionais para sua utilização?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
8	Qual a principal contribuição pedagógica deste material?	Comente:
9	Quais dificuldades ou limitações você identifica neste material?	Comente:
10	Que sugestões de melhoria você daria para o material?	Comente:

(Fonte: Autor, 2026).

A proposta da ficha avaliativa foi permitir que os professores analisassem criticamente os materiais produzidos, apontando suas potencialidades e fragilidades. Essa devolutiva se configurou como uma etapa fundamental do processo, pois os comentários e sugestões dos docentes, a partir de sua experiência prática em sala de aula, foram considerados nos ajustes finais na elaboração e proposição do curso. Dessa forma, os materiais propostos para utilização no curso passaram pelo crivo de profissionais atuantes na área, visando maior pertinência, aplicabilidade e alinhamento às demandas reais do ensino de Ciências.

O curso foi concebido com o intuito de fomentar a troca de experiências entre professores, incentivando o uso criativo e contextualizado de MDFI. A proposta problematiza a centralidade do LD tradicional e promove práticas mais dinâmicas, reflexivas e alinhadas às demandas contemporâneas. Nesse sentido, a formação estimula o uso crítico de materiais pedagógicos articulados à realidade escolar. Com carga horária de 40 horas, o curso está organizado em três módulos, desenvolvidos ao longo de aproximadamente dois meses, com encontros quinzenais presenciais e virtuais, estruturados de forma progressiva, dos fundamentos teóricos à avaliação prática no contexto do EC. A Tabela 5 sintetiza o conteúdo programático e a organização das atividades, disponíveis na íntegra no produto educacional “Além do livro: materiais didáticos interdisciplinares para o ensino de ciências”.

**Tabela 5:** Conteúdo programático dos módulos

<b>Módulo</b>	<b>Duração</b>	<b>Encontro</b>	<b>Conteúdo Programático</b>
<b>I</b>	8h	1º Encontro presencial ou síncrono (3h)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fundamentos do currículo e ensino de Ciências</li> <li>● Reformas curriculares e o impacto das mudanças tecnológicas</li> <li>● Estruturas e diretrizes da BNCC para o ensino de Ciências</li> <li>● A importância da Formação continuada</li> </ul>
		Atividades assíncronas (5h)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Leitura de referências recomendadas</li> <li>● Realização de um questionário reflexivo</li> </ul>
<b>II</b>	14h	2º Encontro online (3h)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Origem e evolução da interdisciplinaridade</li> <li>● MDs e interdisciplinaridade para o ensino de Ciências</li> </ul>
		Atividades assíncronas (4h)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Interação orientada com jogo educacional virtual</li> </ul>
		3º Encontro online (3h)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Origem e evolução dos materiais didáticos no ensino</li> <li>● Transformações pedagógicas</li> <li>● Tipos de materiais didáticos</li> </ul>
		Atividades assíncronas (4h)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elaboração de planejamento didático</li> </ul>
<b>III</b>	18h	4º Encontro presencial (3h)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proposta de análise de materiais didáticos interdisciplinares produzidos por licenciandos</li> </ul>
		Atividades assíncronas (12h)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elaboração de relatório avaliativo</li> </ul>
		5º Encontro presencial (3h)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Socialização e discussão das análises realizadas</li> <li>● Encerramento da proposta formativa</li> </ul>

(Fonte: Autor, 2026).

Assim, a segunda fase da pesquisa consolidou-se como um momento de articulação entre a produção dos materiais, a avaliação dos professores e a proposição do curso, possibilitando transformar as análises e contribuições docentes em elementos que fortaleceram a proposta formativa.

### 6.3 Análise dos dados

Definimos a técnica de Análise de Conteúdo para a análise dos dados obtidos na pesquisa. Para Bardin (2011), essa técnica tem por objetivo analisar registros em meio a uma investigação, organizando, codificando e expondo inferências acerca do objeto de estudo. Estrutura-se em três enquadramentos principais: (1) pré-análise, que compreende a leitura flutuante do material, a escolha dos documentos e a organização do *corpus*; (2) exploração do material, na qual são realizados o recorte dos dados, a categorização e a codificação das unidades de registro; e (3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação, momento em que os dados são organizados, analisados e interpretados à luz dos objetivos da pesquisa e do referencial teórico adotado.

Trata-se, portanto, de um procedimento sistemático que busca interpretar diferentes tipos de registros e discursos, identificando unidades de significado e evidenciando os núcleos de sentido presentes no material analisado. Nesse sentido, Oliveira et al. (2003) destacam que a Análise de Conteúdo oferece um modelo experimental bem definido, orientado à compreensão do objeto de estudo, possibilitando uma interpretação formal dos resultados com espaço para a criatividade.

Ampliando essa discussão, no campo da Educação, a Análise de Conteúdo tem se mostrado uma estratégia metodológica particularmente relevante por permitir a interpretação sistemática de discursos e documentos diversos, revelando sentidos e significados que emergem das práticas docentes e formativas. Segundo Ferreira e Loguercio (2014), essa técnica constitui um instrumento interpretativo capaz de organizar e sistematizar unidades textuais, favorecendo a identificação de núcleos de sentido e a compreensão das condições de produção e recepção das mensagens.

No presente estudo, o *corpus* de análise foi constituído pelo roteiro de observação das escolas, pelas transcrições das entrevistas realizadas com os professores (fase 1) e pelos registros referentes ao processo e à avaliação dos materiais didáticos pelos professores (fase 2).

Na fase de exploração do material das entrevistas, as unidades de registro foram definidas como trechos de fala, descrições ou expressões que apresentassem sentido em relação

aos objetivos da pesquisa. Essas informações foram organizadas com o apoio de software de planilhas, onde as respostas de cada entrevistado para cada pergunta foram agrupadas em colunas, de maneira a facilitar a definição das unidades de registro. A partir dessas unidades, procedeu-se à categorização temática, de modo indutivo e dedutivo: indutivo, quando as categorias emergiram do próprio material analisado; dedutivo, quando foram orientadas pelos referenciais teóricos discutidos nos capítulos anteriores.

Em relação aos dados obtidos na fase 1, as análises foram organizadas em três eixos: (A) Formação docente e trajetória profissional; (B) Concepções e uso dos materiais didáticos; e (C) Práticas interdisciplinares no Ensino de Ciências. Cada eixo foi dividido em categorias, construídas a partir da recorrência de termos, ideias ou problemáticas identificadas nos relatos dos professores, que foram codificados de P1 a P9 para preservação da identidade. Para alguns dados dos blocos, optamos por apresentar as informações em categorias e quadros e outros optamos por discutir textualmente, buscando preservar a coerência analítica e a riqueza dos dados, sem comprometer a fluidez e a clareza das interpretações.

No que se refere aos dados obtidos na Fase 2, a análise baseou-se nas fichas avaliativas respondidas pelos professores, aplicando-se os mesmos procedimentos da Análise de Conteúdo adotados na etapa anterior. As respostas, tanto objetivas quanto discursivas, foram examinadas mediante identificação de unidades de registro e posterior categorização temática, permitindo organizar percepções, apontamentos e sugestões dos docentes. A ficha avaliativa utilizada (Tabela 5) orientou a análise das percepções docentes. Esse tratamento sistemático possibilitou interpretar as avaliações realizadas, assegurando coerência entre os procedimentos analíticos utilizados nas duas fases da pesquisa.

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresentamos e discutimos os resultados obtidos nas fases 1 e 2 da pesquisa. Na Fase 1, examinamos as entrevistas com os professores e organizamos a análise de acordo com os três blocos apresentados na metodologia. Na Fase 2, analisamos as percepções dos docentes sobre os materiais didáticos produzidos pelos licenciandos, tomando como base as respostas registradas na ficha avaliativa preenchida após o recebimento dos materiais.

### 7.1 Discussão dos resultados da fase 1: perfil docente e práticas pedagógicas

A discussão dos resultados da Fase 1 tem como objetivo apresentar e interpretar os dados referentes ao perfil, à trajetória formativa, à relação com os materiais didáticos e às práticas interdisciplinares dos professores participantes das entrevistas. As análises foram organizadas de forma sequencial nos três blocos temáticos (A, B e C).

#### 7.1.1 Bloco A – perfil dos professores

Neste bloco, levantamos informações como formação acadêmica, faixa etária, área de atuação e tempo de experiência. Inicialmente, organizamos as informações no Quadro 1 a seguir, buscando melhor visualização dos dados.

**Quadro 1:** Perfil de formação e atuação dos docentes investigados.

Participante	Faixa etária	Formação Inicial e Pós-Graduação	Tempo de docência	Atuação em outras disciplinas
P1	65	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Licenciatura em CB e em Matemática</li> <li>● Especialização em Educação Especial</li> <li>● Mestrado em Biologia animal</li> </ul>	24	-
P2	61	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Licenciatura e Bacharel em CB</li> <li>● Mestrado em Educação em Química</li> </ul>	23	-
P3	36	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Licenciatura e Bacharel em CB</li> <li>● Mest. e Dout. em Educação em Ciências</li> </ul>	4	-
P4	48	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Licenciatura em CB</li> <li>● Especialização em Educação</li> <li>● Mestrado em Microbiologia de alimentos</li> </ul>	20	Matemática
P5	38	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Licenciatura em CB</li> <li>● Mestrado em Ciências Entomológica</li> <li>● Doutorado em Biologia animal</li> </ul>	1 ano e 3 meses	Ensino Religioso
P6	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bacharel em Agronomia e Lic. em CB</li> <li>● Especialização em TEA</li> <li>● Mestrado e Doutorado em Ciências</li> </ul>	8	Biologia
P7	27	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Licenciatura em CB</li> </ul>	2	-
P8	45	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Licenciatura em Química</li> </ul>	12	-
P9	56	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Licenciatura em Física, CB e Matemática</li> <li>● Bacharel em Odontologia</li> </ul>	30	Ensino Religioso

(Fonte: Autor, 2026).

A análise do perfil dos participantes revelou um grupo composto por nove professores com idades entre 27 e 65 anos, sendo mais frequente a presença de indivíduos acima dos 40 anos. Embora a idade, isoladamente, não permita afirmar com precisão a experiência profissional, quando considerada em conjunto com o tempo de docência, indica a presença de docentes com trajetória consolidada na área. Essa diversidade geracional também se expressa em percursos formativos e profissionais variados, os quais vamos pontuar nos próximos parágrafos.

Quanto ao tempo de docência em Ciências, observa-se uma ampla variação: desde 1 ano até 30 anos. A maioria já atua há mais de uma década, o que implica vivência considerável nas redes escolares e potencial para refletir criticamente sobre os desafios e possibilidades da prática docente. No que se refere à atuação em outras disciplinas além de Ciências, quatro professores relataram experiências em áreas como Matemática (P4), Biologia (P6) e Ensino Religioso (P5 e P9). Essa atuação em outras disciplinas pode favorecer o olhar integrado sobre os conteúdos e enriquecer práticas interdisciplinares; por outro lado, também pode indicar uma sobrecarga profissional, dificultando a dedicação exclusiva à disciplina Ciências.

Esses casos suscitam reflexões importantes sobre a valorização (ou desvalorização) de determinadas áreas do currículo escolar, muitas vezes atribuídas a professores de outras áreas, diante da falta de profissionais com formação específica, como é o caso de P5 e P9, que indicaram atuar na disciplina de Ensino Religioso e não possuem formação na área. Essa dinâmica pode estar vinculada tanto à escassez de profissionais habilitados quanto à percepção de que certas disciplinas exigem menor especialização, corroborando com as abordagens de Branco et al. (2018) e Saviani (2013) sobre a lógica de organização do trabalho pedagógico e a estrutura precária do sistema educacional brasileiro. Dessa forma, esse cenário pode comprometer não apenas a valorização institucional dessas áreas, mas também a qualidade do ensino, especialmente quando o docente não possui formação específica que sustente suas escolhas pedagógicas. Tal descompasso pode limitar o aprofundamento conceitual, dificultar o desenvolvimento de competências críticas e levar à manutenção de práticas tradicionais, sobretudo na ausência de formação continuada adequada.

No que se refere à formação inicial, observa-se que todos os participantes possuem licenciatura em CB ou áreas afins, com destaque para três casos de formação dupla (P1, P6 e P9). No entanto, nenhuma dessas formações está direcionada especificamente ao curso de Licenciatura em Ciências, o que se alinha com as discussões de Silva (2014) e Ferreira et al. (2017) sobre a baixa demanda por cursos voltados à formação docente para o EC nos anos finais

do EF, sendo mais comuns os cursos voltados para o EM, como as licenciaturas em CB, Física e Química.

A correlação entre a formação e o tempo de docência permite compreender melhor as diferenças nas concepções e práticas desses professores. Aqueles com mais de vinte anos de experiência (como P1, P2, P4 e P9) provavelmente cursaram a graduação em um período anterior às reformas curriculares da década de 1990, quando o ensino de Ciências ainda se baseava em modelos essencialmente compartimentalizados. Nessa época, a formação docente era orientada por um paradigma técnico e transmissivo, pouco voltado à reflexão crítica sobre a prática pedagógica. Somente com os PCNs e, posteriormente, com a BNCC, iniciou-se um movimento mais consistente de integração entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS), além da valorização da interdisciplinaridade e da contextualização do conhecimento. Assim, é esperado que docentes formados antes dessas mudanças apresentem concepções mais alinhadas ao ensino tradicional, como observam Silva (2014) e Ferreira et al. (2017) ao discutirem a persistência de visões fragmentadas de ciência nas licenciaturas mais antigas<sup>2</sup>.

Por outro lado, os professores com menor tempo de docência (como P3, P5 e P7) ingressaram em licenciaturas já permeadas por debates mais amplos sobre o ensino de ciências, como a abordagem CTS e o papel do professor como mediador e pesquisador da própria prática. Esses currículos mais recentes refletem a influência de políticas educacionais voltadas à formação de um docente reflexivo, capazes de promover aprendizagens contextualizadas (Diniz-Pereira, 2014). No entanto, apesar de se formarem sob novas orientações curriculares, esses profissionais também enfrentam desafios práticos decorrentes das condições estruturais das escolas e da carência de programas de formação continuada sistematizados. Assim, a análise sugere que o tempo de docência influencia não apenas o repertório pedagógico, mas também o modo como cada professor articula sua formação com as demandas contemporâneas do EC, exigindo um equilíbrio entre experiência acumulada e atualização constante.

Em relação à pós-graduação, sete professores possuem mestrado, dos quais três também possuem doutorado (P3, P5 e P6), o que denota um alto grau de escolarização. No entanto, é necessário considerar que apenas os professores P3 e P6 possuem formações voltadas à Educação em Ciências, o que pode indicar maior familiaridade com aspectos didático-pedagógicos e metodológicos do ensino. Nos demais casos, as formações concentram-se em áreas específicas das Ciências Naturais, sem foco central nas dimensões educacionais, o que

---

<sup>2</sup> Neste caso, as inferências se restringem aos impactos da formação inicial nas concepções dos professores, ou seja, não levam em consideração possíveis contribuições da formação continuada e da experiência profissional, uma vez que a pesquisa não levantou esse tipo de dados.

não permite afirmar que todos apresentem um perfil crítico quanto à Educação e ao exercício profissional.

Destacam-se também as formações em áreas transversais (P1, P4 e P6), como Educação Especial e Educação Especial em Transtorno do Espectro Autista (TEA), que sugerem maior sensibilidade a temas contemporâneos e às demandas inclusivas das escolas. A busca por essas especializações pode estar relacionada tanto a uma preocupação genuína com a inclusão quanto a exigências legais e institucionais que impulsionam a reconfiguração do espaço escolar, tornando-o mais diverso. Essa realidade requer práticas docentes comprometidas com a emancipação dos sujeitos e com a construção de uma escola democrática, conforme defende Diniz-Pereira (2014), ao destacar a necessidade de uma racionalidade crítica na formação docente. Além disso, fatores como progressão na carreira e incentivo salarial também podem motivar a busca por essas formações, revelando dimensões estruturais e pragmáticas do desenvolvimento profissional docente.

Os dados analisados também permitem refletir sobre os modelos de racionalidade presentes na formação desses docentes. A predominância de cursos de pós-graduação voltados para áreas específicas das Ciências Naturais, mas com pouca ênfase na dimensão educacional, pode indicar a prevalência de uma racionalidade técnica, em que o professor é visto como um transmissor de conteúdos científicos previamente definidos, conforme discutido por Rocha (2014). Em contrapartida, os casos em que há envolvimento com áreas transversais, como a Educação Especial e Educação em Ciências, podem apontar para uma possível presença de racionalidade crítica, conforme delineada por Diniz-Pereira (2014), na qual o professor é compreendido como um intelectual reflexivo, capaz de investigar e transformar suas próprias práticas. Essa postura está diretamente relacionada ao processo de construção da identidade docente, entendida como dinâmica e influenciada pelas experiências formativas e pelos contextos de atuação, conforme apontam Iza et al. (2014).

Encerrando a análise do Bloco A, vale mencionar que também foi realizada uma pergunta direta aos participantes sobre as dificuldades enfrentadas ao ministrar a disciplina de Ciências. Os dados dessa questão estão apresentados no Quadro 2 a seguir:

**Quadro 2:** A percepção dos professores sobre as dificuldades no ensino da disciplina de Ciências.

<b>DIFICULDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS</b>	
<b>Categoria</b>	<b>Unidades de registro das respostas</b>
<b>Falta de recursos</b>	[...] Não possui materiais suficientes para todos os alunos (P3).
	[...] Com relação à disciplina, ao conteúdo, a gente dá conta. Agora a parte de materiais didáticos, é mais difícil. [...] não tem para cada aluno (P4).
	[...] Eu tentei dar aula, para o 6º ano, com o microscópio da escola, mas estava estragado. Aí, criou toda uma expectativa para a aula e não tive como dar. Falta recursos para ter uma aula mais experimental (P7).
	[...] Faltam recursos na escola. (P8).
<b>Infraestrutura inadequada (falta de espaço físico)</b>	[...] falta de espaço/infraestrutura na escola (P3).
	[...] falta um espaço maior para aulas práticas (P6).
	[...] aqui não tem laboratório, então não tem como dar aula prática (P7).
	[...] A escola não tem laboratório nem espaço para práticas (P8).
	[...] Para ir ao laboratório, não posso ir com 35 alunos, no máximo 15. E a gente não tem alguém que fique com eles (P9).
<b>Desmotivação discente</b>	[...] Minha dificuldade maior é que os meninos hoje são poucos interessados. A gente chega com energia, com coisa nova, mas eles não estão muito interessados (P2).
	[...] além da distração em sala. (P3).
	[...] A principal dificuldade é desinteresse dos alunos, é apenas isso (P5).
	[...] manter o engajamento dos alunos (P6).
	[...] Às vezes os alunos também não colaboram, aí perde tempo tentando organizar a sala (P8).
[...] os alunos, a atenção deles é pouca, não é muita não (P9).	

(Fonte: Autor, 2026).

A análise das respostas revela que os principais obstáculos enfrentados pelos docentes concentram-se em três fatores recorrentes: falta de recursos materiais, infraestrutura inadequada e desmotivação discente.

Sobre a falta de recursos, quatro professores apontaram dificuldades nesse aspecto. Os docentes relatam carência de materiais básicos para a realização de aulas práticas, escassez de exemplares de livros didáticos e ausência de equipamentos adequados para o desenvolvimento de atividades experimentais. Em muitos casos, os professores precisam improvisar ou adaptar os materiais disponíveis, o que pode comprometer a qualidade e a frequência das práticas de investigação em sala. P2 relata: “Eu tentei usar o datashow, mas estava com mal contato. Eu tento contornar a situação de alguma forma, porque é muito abstrato. É muito difícil trabalhar sem isso (datashow e microscópio), porque é muito abstrato”. Essa limitação pode reforçar as desigualdades estruturais das escolas públicas e o distanciamento entre o currículo proposto e

as condições reais de execução, tal como Dominguni et al. (2012) discutem ao tratar da desmotivação docente frente à carência de recursos para a experimentação.

No que se refere à infraestrutura, cinco dos participantes destacaram a inexistência ou inadequação de laboratórios e espaços experimentais, o tamanho excessivo das turmas e a ausência de apoio técnico para o uso de ambientes laboratoriais. Em algumas escolas, a utilização desses espaços é restrita a grupos pequenos, o que inviabiliza a realização de atividades práticas para toda a turma. Essa realidade pode comprometer o caráter investigativo do EC e reforçar o modelo expositivo como principal estratégia de ensino, como ressaltam Branco et al. (2018) ao abordar a relação entre infraestrutura deficitária e a persistência do ensino tradicional.

Em relação à desmotivação dos alunos, seis professores sinalizaram essas dificuldades como os maiores entraves. Os docentes relataram baixo engajamento dos alunos, dispersão em sala e desinteresse por atividades mais participativas, mesmo quando alternativas são oferecidas. Essa apatia pode ser interpretada como resultado de múltiplos fatores, como, a falta de vínculo entre os conteúdos e a realidade dos estudantes, a escassez de recursos atrativos e, em alguns casos, a desvalorização social da própria disciplina (Almeida e Júnior, 2020). O desânimo docente diante da ausência de retorno positivo dos alunos também se evidencia, criando um ciclo de desmotivação mútua.

Essa tríade de problemas aparece de forma combinada em vários casos, apontando não apenas carências materiais, mas também desafios ligados ao engajamento dos estudantes, o que impacta diretamente a efetividade de qualquer proposta de inovação pedagógica. Tais dificuldades dialogam com os apontamentos de Santos (2024), ao destacar que o EC enfrenta barreiras estruturais que dificultam a implementação de propostas pedagógicas diferenciadas. Também se articulam às observações de Dominguni et al. (2012), que problematizam a ausência de condições adequadas nas escolas para a realização de práticas investigativas, e às reflexões de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), sobre a necessidade de metodologias que provoquem o interesse e a participação dos alunos como sujeitos do processo educativo.

Em síntese, a convergência das dificuldades relatadas aponta para um contexto estrutural ainda fragilizado para o EC no EF II. A falta de recursos materiais e a precariedade da infraestrutura dificultam a implementação de práticas pedagógicas diversificadas, o que pode limitar o uso de metodologias ativas, como experimentações, oficinas ou atividades em campo. A desmotivação discente, por sua vez, pode emergir como um sintoma de múltiplas causas, como conteúdos descontextualizados, a falta de materiais atrativos, a ausência de estratégias

que estimulem a participação ativa dos estudantes (Almeida e Júnior, 2020) e até o cansaço de docentes que acumulam diversas funções, muitas vezes fora da sua área de formação.

### 7.1.2 Bloco B – A relação dos professores com materiais didáticos

Este bloco é dedicado à análise das concepções dos docentes sobre materiais didáticos e suas formas de uso, seleção, produção e compreensão. A partir das entrevistas, foi possível identificar diferentes padrões de práticas e percepções entre os professores participantes. O Quadro 3, a seguir, contém informações relacionadas à frequência de uso de MDs.

**Quadro 3:** Frequência de uso de materiais didáticos pelos professores.

<b>Frequência de uso de MDs</b>	
<b>Categoria</b>	<b>Unidades de registro das respostas</b>
<b>Muito Frequentemente</b>	[...] Com muita frequência (P3).
	[...] Todo dia, eu amo! Os que eu produzo e os que a escola fornece também (P4).
<b>Frequentemente</b>	[...] Frequentemente. [...] Nós estamos usando direto (P1).
	[...] Frequentemente. Se eu considerar, MD como livro, recurso audiovisual, quadro e tudo isso, é frequente (P5).
	[...] Utilizo com frequência, ao menos uma vez por semana. Mas geralmente é só o livro didático (P6).
	[...] Com uma certa frequência, tento fazer trabalhos práticos com os meninos. Eu uso o livro, e ultimamente tem sido só isso mesmo (P7).
<b>Menos Frequentemente</b>	[...] Poucas vezes (P2).
	[...] Não muito (P9).
	[...] É muito raro, devido a bagunça (P8).

(Fonte: Autor, 2026).

Em relação à frequência de uso, observa-se que cinco docentes relataram utilizar MDs com frequência, embora em dois casos essa prática se limite quase exclusivamente ao livro didático (LD), como é o caso de P6 e P7. Os demais apontaram uso menos frequente desses materiais. Esse dado pode indicar que, em alguns contextos, os MDs ainda ocupam um papel secundário no planejamento das aulas, o que, por vezes, se associa a práticas pedagógicas centradas na exposição oral, conforme discutido por Brito et al. (2025). Entretanto, é importante destacar que a menor frequência de uso de materiais não implica, necessariamente, a adoção de práticas tradicionais, uma vez que diferentes estratégias pedagógicas podem ser mobilizadas pelos docentes no desenvolvimento das aulas. Ainda assim, os dados sugerem que, apesar do reconhecimento da importância dos MDs, muitos professores ainda os compreendem predominantemente como instrumentos complementares ao processo de ensino.

No que se refere ao tipo de material utilizado, as respostas revelam certa diversidade, especialmente entre os docentes que produzem seus próprios MDs, conforme apresentado no Quadro 4.

**Quadro 4:** Materiais didáticos utilizados pelos docentes participantes da pesquisa.

<b>TIPO PRINCIPAL DE MD</b>	
<b>Participante</b>	<b>Unidades de registro das respostas</b>
<b>P1</b>	[...] Uso o LD, aula de vídeo e experimentos.
<b>P2</b>	[...] O LD é a principal ferramenta, mas não é só ele que eu uso. Gosto muito de pesquisa e de apresentação de trabalho. Mas não gosto desse negócio de entregar papel, ele tem papel na mão pro suporte, pra ele apresentar.
<b>P3</b>	[...] LD, vídeos educativos, experimentos práticos, modelos 3D e materiais impressos.
<b>P4</b>	[...] Livros, vídeos, modelos 3D, por exemplo. [...] Fizemos as camadas da terra com representações em modelos tridimensionais.
<b>P5</b>	[...] Se eu considerar material didático como livro, recurso audiovisual, quadro e material impresso. É tudo isso.
<b>P6</b>	[...] LD, alguns vídeos na sala (documentário), e às vezes experimentos práticos. Mas o que mais utilizo são os livros didáticos e materiais impressos.
<b>P7</b>	[...] Eu utilizo LD, vídeos, e trabalhos práticos. No caso, os alunos trazem as coisas de casa. Eles fizeram filtros, mistura homogênea e heterogênea.
<b>P8</b>	[...] Somente utilizo o LD para o planejamento de aulas.
<b>P9</b>	[...] Trago coisas minhas que tiro da internet, LD e tablets.

(Fonte: Autor, 2026).

Entre os materiais mais citados estão LDs, vídeos, experimentos práticos, maquetes e materiais impressos. Alguns professores relatam produzir seus próprios materiais, como modelos tridimensionais, mapas conceituais e dobraduras, demonstrando abertura para diversificar estratégias didáticas como é o caso de P3: “Produzo meus próprios mapas conceituais e mentais, dobraduras e modelos 3D”. Paralelamente, P4 destaca: “Fizemos as camadas da terra com representações em modelos tridimensionais feitos de gelatina. Fizemos também um bolo dos fenômenos da terra. Os alunos trouxeram os ingredientes e insumos de casa”. Essas experiências podem indicar uma preocupação em tornar o conteúdo mais concreto e significativo para os alunos, além de favorecer a aprendizagem por meio da visualização e da manipulação de objetos.

No entanto, ainda é expressiva a presença de professores que restringem suas aulas ao uso do LD ou de materiais impressos, justificando essa escolha por questões como falta de tempo, ausência de recursos ou dificuldade de organização, sem avançar para outras possibilidades. Nessa perspectiva, P2, P5 e P8 afirmam respectivamente:

”Ah, eu gosto muito de maquete não, faz uma ‘lixaiada’ na escola. Eu gosto que o menino apresenta trabalho. Ah, mas tem o "Copia e cola" da internet? Pode ser, não tem problema, mas ele vai ter que apresentar aquilo que ele pesquisou”.

“Eu acho que o uso de materiais atrapalha, porque com a quantidade de conteúdo é difícil você organizar tudo para ter sempre uma aula prática com vários recursos”.

“É muito raro devido a bagunça. [...] somente utilizo o livro didático para o planejamento de aulas, e para os alunos entrego materiais impressos”.

Essas percepções podem indicar resistências à diversificação das práticas, possivelmente associadas à sobrecarga docente e à ausência de formação voltada à elaboração de materiais autorais.

Quando se observa quem de fato cria materiais, apenas dois professores afirmaram produzir MDs autorais de forma consistente (P3 e P4) enquanto a maioria se limita ao uso de recursos prontos. De certo modo, essa produção autoral é mais evidente entre os docentes com formação voltada à Educação, como pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Especial, visto que essas trajetórias formativas tendem a proporcionar maior domínio sobre aspectos didático-metodológicos e sobre a intencionalidade pedagógica da prática docente. Essa constatação corrobora com as reflexões de Fazenda (2002), que enfatiza a importância da formação crítica e interdisciplinar para a construção de propostas educativas mais contextualizadas e autorais, podendo favorecer a construção de materiais integradores, alinhados às necessidades escolares.

Outro aspecto relevante é que muitos participantes que relataram dificuldades como falta de recursos e desmotivação discente também afirmam não produzir ou até se opor ao uso de determinados materiais. É o caso de P2, que rejeita o uso de maquetes, alegando que “faz bagunça”, de P5, que considera o uso de MDs como um obstáculo, por demandar tempo e organização, e de P8, que utiliza apenas o livro didático como referência de planejamento. Esses docentes revelam, além de desafios estruturais, uma postura menos aberta à diversificação de estratégias pedagógicas, sinalizando maior dificuldade na condução da disciplina e uma resistência à integração de MDs variados.

Essa relação pode estar associada a uma compreensão ainda limitada sobre os objetivos e as potencialidades da produção de MDs, uma vez que muitos docentes não recebem orientações sistematizadas ou formações voltadas para essa dimensão da prática profissional. Conforme discute Bandeira (2023), a carência de subsídios teórico-práticos sobre elaboração de MDs pode comprometer sua efetiva utilização como mediador da aprendizagem. Esse panorama também dialoga com Gatti e Nunes (2009) e Silva (2023), ao discutirem a construção

da competência docente como um processo contínuo que envolve múltiplas dimensões formativas, incluindo a formação inicial e continuada, as experiências profissionais e a capacidade de reflexão crítica sobre a prática pedagógica.

Quanto aos critérios de seleção dos MDs, prevalece a valorização de materiais simples, objetivos, visualmente atrativos e que permitam aprofundar os conteúdos sem perder o alinhamento com o planejamento das aulas.

**Quadro 5:** Critérios de seleção utilizados pelos docentes participantes da pesquisa.

<b>CRITÉRIOS DE SELEÇÃO</b>	
<b>Categoria</b>	<b>Unidades de registro das respostas</b>
<b>Relacionar ao planejamento das aulas e os conteúdos</b>	[...] Dependendo da matéria que você tiver trabalhando, você encaixa o conteúdo. A gente tem o plano né? Aí tem que seguir ele (P1).
	[...] Relacionamento com o planejamento das aulas e os conteúdos. E utilizo para a quebra de rotina (P4).
	[...] Relacionamento com o planejamento. Eu tento não misturar as coisas, porque senão, fica uma aula de curiosidades (P5).
	[...] Eu penso também na questão do currículo, do que está no planejamento. Eu tento trazer junto com o planejamento, pois temos que vencer esse planejamento ao longo do ano (P7).
	[...] Conforme a demanda do planejamento de aula (P8).
<b>Características dos Materiais (simples, objetivo, profundo e com bom visual)</b>	[...] Sempre busco utilizar materiais com um bom visual, que seja simples mas com profundidade, e que seja objetivo (P3).
	[...] Tem que ter criatividade e ser simples (P4).
	[...] Eu trago esses elementos para incorporar e reforçar o conhecimento deles [alunos]. Precisa ter profundidade (P5).
	[...] Principalmente, precisa ser de fácil acesso, ser barato. Não pode ser nada muito fora da realidade dos alunos, e da minha também né, porque também não tenho essa condição (P7).
	[...] Fácil entendimento e que não demore muito para realizar, pois os alunos, a atenção deles é pouca. Não adianta vir com aquelas atividades lindas, maravilhosas e mirabolantes, se eles não vão dar conta de fazer. Os livros (materiais) precisam ter textos menores, se forem textos muito gigantescos, eles se perdem no meio. Tem que ser mais objetivos, com muitas imagens e exemplos do dia a dia (P9).
<b>Não formulou um raciocínio para responder</b>	[...] Eu gosto de utilizar muito o laboratório. O nosso laboratório não tem muito recurso. Mas eu considero bom (P2).

(Fonte: Autor, 2026).

Os professores ressaltam a importância de alinhar os recursos ao currículo, evitando materiais que demandem tempo excessivo ou se distanciem da realidade dos alunos. Tais relatos evidenciam uma compreensão prática da necessidade de conciliar viabilidade e profundidade conceitual, mas também revelam um caráter mais operacional do processo de escolha, frequentemente baseado na experiência empírica do professor, sem o suporte de referenciais

pedagógicos claros. Entretanto, P2 demonstrou insegurança ao responder sobre seus critérios de seleção, apresentando uma resposta que não foi clara.

Esses relatos reforçam as questões que fundamentaram os objetivos desta pesquisa: “Quais aspectos e critérios os materiais didáticos precisam ter para otimizar o tempo de professores e alunos? Eles precisam ser simples de aplicar? Permitir aprofundamento conceitual?”. Assim, todos esses elementos devem ser considerados tanto na produção quanto na seleção de MDs, conforme discutido por Paulo, Borges e Delou (2018), ao destacar que os materiais didáticos devem estar alinhados às práticas e contextos dos professores e alunos para promover uma aprendizagem mais sólida e envolvente.

No aspecto da integração dos MDs com os alunos, as respostas indicam um envolvimento parcial e pontual dos estudantes nesse processo. A análise para a pergunta "Como você envolve os alunos na seleção e avaliação desses materiais?" permitiu identificar três dimensões principais de integração: uso avaliativo dos MDs, características discentes nas atividades e identificação dos conhecimentos prévios, as quais serviram de base para a construção do Quadro 6.

**Quadro 6:** Integração dos materiais didáticos utilizados com os alunos.

<b>Integração dos MDs com os alunos</b>	
<b>Categoria</b>	<b>Unidades de registro das respostas</b>
<b>Critério Avaliativo</b>	[...] Tem que ter o processo avaliativo, pois a aprendizagem tem que acontecer, senão não vai funcionar (P1).
	[...] Faço uso de critérios avaliativos por meio de rubricas pedagógicas (P3).
	[...] Eu dou pontuação dos trabalhos deles, geralmente entre 5 a 8 pontos, sendo a metade pela apresentação e a outra pelo trabalho feito (P4).
	[...] Envolver os alunos por meio da entrega de relatórios e da participação prática. [...] Faço a pontuação avaliativa de acordo com as dificuldades (P6).
	[...] Eles têm que me apresentar os materiais, me explicar. Então dou pontuação (P7).
	[...] Uso como critério avaliativo a participação e esforço dos alunos (P8).
<b>Características dos alunos</b>	[...] Dependendo do aluno, eu tenho outro olhar, porque tem aluno que não consegue decorar, infelizmente tem problema. Levo em consideração o perfil da pessoa (P4).
	[...] Na verdade eu não envolvo eles. Através da nossa conversa, a gente vai percebendo que eles vão trazendo pra gente as coisas do TikTok <sup>3</sup> , por exemplo, e a partir disso eu vou através da vivência com eles né? Eu vou sabendo as dificuldades, o que vai aparecendo [...] Então, como eu envolvo eles? É circunstancial, conforme o que vai aparecendo, e relacionado com o planejamento (P5).
	[...] Exemplos do dia a dia. O que eles me trazem de dúvidas (P9).
<b>Identificação dos conhecimentos prévios</b>	[...] Faço busca dos conhecimentos prévios dos alunos (P2).
	[...] Envolver os alunos por meio da Identificação dos conhecimentos prévios e do desenvolvimento dos alunos (P3).

(Fonte: Autor, 2026).

<sup>3</sup> TikTok refere-se a uma plataforma digital de compartilhamento de vídeos curtos, marcada pela dinâmica de conteúdos rápidos, pelo uso de algoritmos personalizados e pelo potencial de viralização. Tem sido amplamente utilizada para entretenimento, marketing e, mais recentemente, como recurso educativo e de divulgação científica.

A categoria **Critério Avaliativo** aparece com maior frequência entre os participantes, revelando que os materiais são, em muitos casos, utilizados como instrumentos de aferição da aprendizagem. P1 associa o uso dos MDs à necessidade de garantir que “a aprendizagem aconteça”, reforçando uma função de controle do desempenho. P3 e P4 estruturam processos avaliativos mais elaborados, utilizando rubricas pedagógicas e pontuações específicas para trabalhos e apresentações. P6 e P7 também mencionam a atribuição de notas a partir das atividades práticas e relatórios, enquanto P8 avalia o esforço e a participação dos alunos como parte da nota. Esses exemplos demonstram uma concepção em que o uso dos MDs está fortemente vinculado à lógica avaliativa, o que, embora estimule certa participação, tende a restringir seu potencial formativo e colaborativo, aspecto que Bandeira (2023) discute ao enfatizar a necessidade de subsídios teórico-práticos para o uso pleno de MDs.

A segunda categoria (**Características dos Alunos**) aparece em menor escala e de forma bastante heterogênea entre os participantes. P4, por exemplo, demonstra sensibilidade às particularidades dos estudantes ao adaptar critérios de avaliação de acordo com suas dificuldades, evidenciando um olhar mais inclusivo. Já P5 descreve um envolvimento circunstancial, mediado por interações informais, como conversas sobre temas trazidos de redes sociais, integrando espontaneamente esses elementos às discussões em sala. Essas iniciativas indicam que, embora haja tentativas de aproximar os alunos das atividades, o protagonismo discente ainda se manifesta de forma pontual, sendo esta a conexão que Paulo, Borges e Delou (2018) defendem ser crucial para o alinhamento dos MDs ao contexto dos alunos e a uma aprendizagem mais envolvente.

Já a categoria de Identificação dos **Conhecimentos Prévios** destaca o esforço de alguns docentes em considerar as concepções prévias dos alunos como ponto de partida para o trabalho pedagógico. Esses relatos podem indicar algum grau de escuta das demandas dos alunos, mas não se configuram como práticas sistemáticas de participação ativa. Como discutem Diniz-Pereira (2014) e Nunes (2013), a construção de uma prática pedagógica crítica e participativa exige o envolvimento real dos professores e estudantes nos processos de ensino e aprendizagem, o que, neste estudo, ainda aparece de forma tímida e fragmentada.

De modo geral, a análise das três dimensões revela que o envolvimento dos alunos no uso dos MDs se manifesta de forma pontual ou com ênfases desiguais. A Categoria Critério Avaliativo é a mais frequente, indicando que a maioria dos participantes utiliza os materiais como meio de avaliação ou reforço das atividades já planejadas, e não prioritariamente como instrumentos de construção conjunta do conhecimento. Embora as categorias Características dos Alunos e Identificação dos Conhecimentos Prévios demonstrem a sensibilidade dos

docentes em utilizar o contexto e as concepções prévias dos estudantes, visando o que Souza (2002) preconiza como o ensino a partir da realidade do aluno, essas ações parecem não possuir uma intencionalidade pedagógica estruturada que preconize o envolvimento real e contínuo dos estudantes, e que permita a construção de uma prática pedagógica crítica e participativa (Diniz-Pereira, 2014).

Cabe ressaltar, ainda, que a formulação da pergunta "Como você envolve os alunos na seleção e avaliação desses materiais?", pode ter permitido diferentes interpretações pelos participantes. A intenção era investigar se o docente considerava o aluno no momento da criação ou adaptação de Materiais Didáticos, indo além do mero alinhamento ao planejamento. No entanto, a forma como foi redigida, ao focar na "seleção e avaliação", resultou em respostas vagas ou focadas em aspectos secundários (como observado, por exemplo, em P2), o que dificultou a articulação de categorias que refletissem o protagonismo discente na elaboração dos MDs.

Em síntese, os dados apontam que, enquanto alguns professores promovem maior diversificação e autoria na construção dos MDs, outros ainda permanecem restritos ao uso de materiais prontos, especialmente o LD. As intenções de integrar os MDs ao planejamento curricular e de promover maior envolvimento dos alunos são relevantes, mas nesta pesquisa não foi possível avaliar se de fato se concretizam nas práticas dos professores.

Diante desse cenário, o curso de formação continuada proposto deve incentivar práticas mais autorais, críticas e integradas, promovendo o diálogo interdisciplinar e valorizando o protagonismo docente e discente. Assim, os dados analisados neste bloco se configuram como subsídios importantes para a organização dos conteúdos a serem trabalhados no curso, pois permitem identificar com maior clareza os pontos de avanço, resistência e fragilidade que deverão ser considerados na elaboração das estratégias formativas.

### **7.1.3 Bloco C – A relação dos professores com a interdisciplinaridade**

Antes de iniciar a análise do Bloco C, apresentamos uma questão relevante sobre o uso interdisciplinar dos materiais didáticos, que foi pensada inicialmente no bloco B. A pergunta foi: Você utiliza/já utilizou algum material didático com foco interdisciplinar? Nas respostas relacionadas ao uso interdisciplinar dos MDs, as informações demonstram que experiências interdisciplinares com esses materiais ainda são pontuais.

A fala de P1, por exemplo, mostra um uso voltado para eventos específicos: "Materiais produzidos para a feira de ciências, como maquetes e experimentos químicos". Isso demonstra

criatividade, mas não revela articulação com outras áreas do conhecimento, o que configura uma abordagem mais próxima da multidisciplinaridade do que de uma interdisciplinaridade estruturada conforme discutido por Japiassu (1976). Por outro lado, P4 apresenta uma experiência mais concreta: “Trabalhamos as paisagens da Amazônia (com a Geografia), relacionados a gráficos da professora de matemática”, demonstrando um esforço de articulação entre docentes de diferentes áreas.

No caso de P3 e P5, observa-se uma tentativa individual para o entendimento de que, mesmo sem a produção de materiais interdisciplinares, pode haver uma postura interdisciplinar na condução das aulas. Os docentes declaram, respectivamente:

“Não exatamente. Mas sempre tento conectar assuntos de outras disciplinas às minhas aulas”.

“Sempre relaciono fatores históricos, buscar sinais da natureza para modificação das mudanças climáticas [...] Então a interdisciplinaridade está embutida, pois a ciência está em tudo”.

Essas perspectivas se alinham à “interdisciplinaridade pelo professor” proposta por Berti e Fernandez (2015), em que há um esforço de integrar saberes no cotidiano nas aulas, demonstrando uma intencionalidade pedagógica, embora sem envolver outros docentes. No entanto, P5, afirma, em outro momento, que não utiliza MDs com frequência por considerá-los trabalhosos, o que evidencia, possivelmente, uma discrepância entre a visão teórica e a prática pedagógica. Tal ambiguidade pode ser entendida à luz de Bandeira (2023), que aponta a carência de subsídios teórico-práticos para a elaboração de materiais interdisciplinares, além das dificuldades enfrentadas no cotidiano escolar. Silva (2023), por sua vez, reforça que o desenvolvimento profissional docente é um processo contínuo, que exige tempo, formação e espaços de colaboração.

Essa distância entre concepção e prática é também apontada por Hahn e Centenaro (2019), ao afirmarem que muitas propostas consideradas interdisciplinares acabam se limitando à justaposição de conteúdos, sem promover o diálogo efetivo entre saberes distintos.

Outros participantes, como P7 e P8, relatam a ausência de experiências interdisciplinares. P7 afirma: “Não, ainda não tive a possibilidade de trabalhar. Houve uma vez que quase fizemos um trabalho interdisciplinar, mas com essas reviradas a gente não conseguiu fazer. Eu ia fazer com a Geografia e História, mas não deu certo”.

Esse trecho denota obstáculos enfrentados pelos professores, como a dificuldade de articulação entre áreas. Silva (2019) observa que a efetivação da interdisciplinaridade requer condições institucionais adequadas, como tempo para planejamento conjunto, apoio da gestão

escolar e valorização da colaboração docente, aspectos que muitas vezes estão ausentes nas práticas escolares.

Dando sequência na análise das informações do Bloco C, apresentamos, no Quadro 7 a seguir, as categorias relacionadas às concepções dos professores sobre interdisciplinaridade.

**Quadro 7:** Concepções dos docentes sobre interdisciplinaridade.

Conexão entre disciplinas e na convergência de assuntos	
Categoria	Unidades de registro das respostas
Conexão simples entre disciplinas	[...] Trabalhar com outras matérias juntas e isso a gente faz bastante aqui também. A gente monta projetos, trabalha junto com outras matérias. [...] Porque, não é só você falando, outro professor também, e reforça ainda mais um determinado assunto (P1).
	[...] A gente não pode trabalhar isoladamente, temos que trabalhar em conjunto, porque uma coisa complementa a outra. Na minha aula, eu tenho alunos do 6º ano e sempre coloco redações e ajudo o professor de português (P2).
	[...] Entendo como conexão entre disciplinas (P3).
	[...] Eu acredito que é uma construção de aprendizado maior, com mais áreas e disciplinas (P4).
	[...] É uma conexão e contextualização de diferentes assuntos (P5).
	[...] Eu acho essencial. As disciplinas não são únicas, e eu acho que muitas vezes elas poderiam ser mais integradas entre si (P7).
	[...] Serve para conectar muitas disciplinas e ajudar os professores a trabalharem juntos. [...] os assuntos podem ser conversados em muitas disciplinas diferentes. O português, por exemplo, está em tudo (P8).
	[...] Tem textos que falam da história, e tem os que falam de educação física, da química (P9).
	Conexão para além do conteúdo disciplinar
[...] Sempre relaciono fatores históricos, para mostrar para eles uma perspectiva futura do que devemos fazer para tomar decisões individuais que melhorem nossas vidas. Então a interdisciplinaridade está embutida, pois a ciência está em tudo. Em todos os assuntos (P5).	
[...] Assuntos conectados entre si, principalmente para compreender assuntos de outras áreas (P6).	
[...] É quando mistura as coisas do dia a dia, porque nunca tem uma coisa sozinha, ainda mais ciências, mistura tudo (P9).	

(Fonte: Autor, 2026).

No que diz respeito à compreensão da interdisciplinaridade, as respostas revelam um entendimento relativamente homogêneo quanto à importância da integração entre áreas do conhecimento, mas evidenciam diferentes níveis de compreensão e operacionalização do conceito. Essas concepções foram organizadas em duas categorias analíticas: a **conexão simples entre disciplinas**, associada à articulação direta entre áreas e ao trabalho conjunto entre professores, e a **conexão para além do conteúdo disciplinar**, compreendida como a articulação de temas, contextos e situações do cotidiano que extrapolam os limites disciplinares formais, aqui tratada como convergência de assuntos.

A categoria **Conexão simples entre disciplinas** aparece nas falas de oito participantes, que associam a interdisciplinaridade ao trabalho conjunto entre professores e à articulação direta entre áreas de ensino. Esses docentes destacam a necessidade de planejamento coletivo e de ações integradas para potencializar a aprendizagem, como evidenciam as falas de P1 e P2, que ressaltam a complementaridade entre conteúdos e a atuação colaborativa entre docentes. Trata-se, portanto, de uma perspectiva predominantemente organizacional, centrada na aproximação entre disciplinas, mas ainda com integração conceitual limitada. Esse entendimento aproxima-se da visão de Fazenda (2002), ao enfatizar a cooperação entre saberes como ponto de partida para a superação da fragmentação curricular.

A segunda categoria, **Conexão para além do conteúdo disciplinar**, manifesta-se nas falas de quatro participantes, que compreendem a interdisciplinaridade como a articulação de temas, contextos e experiências vinculadas à realidade dos alunos, mesmo sem a participação direta de professores de outras áreas. Nessa perspectiva, a interdisciplinaridade ocorre por meio da convergência de assuntos, quando diferentes dimensões do cotidiano, da história ou da vida social são mobilizadas para dar sentido aos conteúdos científicos. P3 e P5, por exemplo, associam essa convergência à contextualização do conhecimento e à compreensão de que a Ciência permeia diferentes aspectos da vida social. Essa concepção se aproxima do entendimento epistemológico de Japiassu (1976), que compreende a interdisciplinaridade como um movimento de articulação conceitual capaz de superar a compartimentalização do saber.

Ressalta-se que algumas falas apresentam elementos que dialogam com ambas as categorias, o que reforça o caráter contínuo e não excludente das concepções docentes sobre interdisciplinaridade.

Em síntese, essas duas perspectivas coexistem e representam diferentes níveis de abrangência da interdisciplinaridade. A conexão simples entre disciplinas revela uma dimensão mais estrutural e depende de ações coletivas e de planejamento institucional, enquanto a conexão para além do conteúdo disciplinar está relacionada às escolhas pedagógicas do professor em sala de aula, operando por meio da convergência de assuntos. Dessa forma, indicam formas distintas de compreensão e aplicação do conceito, em consonância com a ideia de que a interdisciplinaridade se manifesta em múltiplos graus e configurações (Nascimento, Pereira e Shaw, 2010).

Essa dualidade também se evidencia quando os docentes são questionados (questão 3 do bloco C) sobre a aplicação da interdisciplinaridade na disciplina Ciências. Para alguns, ela se materializa principalmente por meio da articulação entre áreas e da colaboração entre professores; para outros, constitui uma característica inerente à própria disciplina, que permite

a convergência de temas e contextos no interior da aula. P1 declara: “Tem muito foco, por exemplo, a Ciência pode ir junto com a Geografia, com Português e Matemática. Tem muito potencial”. Já P3 afirma: “Tem muitos aspectos que a gente pode trabalhar a interdisciplinaridade na disciplina Ciências”. De modo semelhante, P9 observa: “Os livros de Ciências trazem muito isso, já faz um bom tempo que existe essa interdisciplinaridade dentro dos próprios livros”. Essa diversidade reforça o caráter polissêmico do conceito de interdisciplinaridade, conforme discutem Alonso, Souza e Vilela (2022), e dialoga diretamente com as duas categorias.

Em relação aos benefícios atribuídos à interdisciplinaridade, observa-se unanimidade entre os participantes, pois todos reconhecem que o trabalho interdisciplinar favorece a aprendizagem, amplia o olhar dos estudantes e fortalece a cooperação entre professores. Tal consenso pode indicar que, no plano das concepções, a interdisciplinaridade é amplamente valorizada como estratégia capaz de promover maior envolvimento dos alunos, contextualizar conteúdos e tornar o EC mais significativo. Entretanto, como será discutido adiante, essa percepção positiva nem sempre se traduz em práticas consolidadas.

Apesar de todos reconhecerem os benefícios da abordagem interdisciplinar, poucos professores relataram experiências consistentes de trabalho nesta perspectiva. Apenas três professores indicaram o desenvolvimento de práticas com outros docentes, como relatam, P2, P4 e P9, respectivamente:

“Trabalhei redações com a disciplina de Português. E também teve um trabalho de emoções que foi interdisciplinar com a matemática, história e geografia”.

“Já trabalhei com provas junto com o professor de geografia, português e história [...] a gente entra num acordo”.

“A gente trabalha muito com a educação física também. Por exemplo, dei uma aula de sistema esquelético muscular pro 6º ano, aí pedi à professora de educação física para fazer uma aula específica do andamento com eles”.

Esses exemplos mostram o potencial de integração, embora ainda estejam condicionados a esforços individuais e não a uma política pedagógica estruturada. Além disso, as respostas dos docentes sugerem concepções mais próximas da multidisciplinaridade do que propriamente da interdisciplinaridade.

Já os demais docentes, como P6, P7 e P8, mencionam dificuldades para desenvolver projetos interdisciplinares, seja por falta de tempo, ausência de planejamento coletivo ou resistência de outros colegas. P6 declara: “Não, por conta do tempo e falta de recursos”. P8 reforça: “Não, pois os professores não são colaborativos”. Tais relatos revelam que, embora a

interdisciplinaridade seja reconhecida como necessária, sua implementação esbarra em limitações institucionais e organizacionais.

Outro ponto que merece atenção é a variedade de temas sugeridos pelos participantes. De forma geral, nota-se uma prevalência de tópicos relacionados à Educação Ambiental, Saúde, Corpo Humano, Ecologia e aspectos ligados à vida prática, além de abordagens mais específicas como Genética, Formação dos Solos, Astronomia, Astrobiologia e Hidrologia. Essa diversidade indica que os professores reconhecem o potencial da disciplina de Ciências para dialogar com múltiplas áreas, mas também revela que esse potencial ainda é explorado de maneira isolada, sem uma diretriz curricular que favoreça a construção de projetos integrados de forma sistemática.

Em síntese, os dados do Bloco C demonstram que a interdisciplinaridade é reconhecida no discurso dos docentes, embora sua concretização prática ainda enfrente diversos desafios. As concepções dos participantes oscilam entre uma visão estrutural, que depende de colaboração entre professores e planejamento coletivo, e uma perspectiva mais conceitual, centrada na articulação de temas dentro da própria aula. Ambas são legítimas, mas aparecem de forma incipiente e, em muitos casos, mais próximas da multidisciplinaridade, como apontam Berti e Fernandez (2015). Essa distância entre intenção e prática torna-se evidente quando os docentes afirmam que o trabalho interdisciplinar “é bom”, “faz sentido” ou “ajuda na compreensão”, mas poucos conseguem demonstrar sua aplicação por meio de materiais ou estratégias concretas. Assim, embora reconheçam os benefícios da abordagem interdisciplinar, persistem limitações institucionais, organizacionais e formativas que dificultam a transição do discurso para práticas efetivamente integradas.

## **7.2 Discussão dos resultados da Fase 2: Avaliação dos materiais didáticos produzidos**

A segunda fase da pesquisa corresponde ao momento final do percurso investigativo e tem como foco a avaliação dos materiais didáticos produzidos pelos licenciandos e avaliados pelos docentes que participaram da Fase 1 da pesquisa. Diferentemente da Fase 1, que foi dedicada ao mapeamento das concepções e práticas docentes, esta etapa concentra-se na análise de como esses professores percebem e atribuem valor pedagógico aos materiais elaborados. Assim, a avaliação realizada pelos nove docentes configura-se como a etapa final da pesquisa, permitindo analisar a pertinência, a aplicabilidade e o potencial formativo desses materiais no contexto real da escola, com vistas à sua utilização em um curso de formação continuada.

Os MDs produzidos pelos licenciandos foram concebidos com base nos princípios de interdisciplinaridade discutidos durante os encontros formativos, conforme descrito na seção de metodologia. Todo o conjunto foi reunido na forma de kits pedagógicos e organizado a partir das temáticas mais citadas pelos professores na Fase 1 como favoráveis ao trabalho interdisciplinar, especialmente Educação Ambiental, Astronomia e Astrobiologia.

Cada kit foi acompanhado por um livreto explicativo que apresenta o processo de criação, as orientações de replicação e as sugestões de uso didático. Como estratégia de distribuição, cada um dos três kits foi entregue a três professores, totalizando os nove participantes, de modo que todos receberam um conjunto completo e pronto para utilização e análise.

A entrega dos materiais foi realizada de forma individual nas próprias escolas dos docentes, não havendo um encontro coletivo entre os participantes. A escolha do kit destinado a cada professor considerou, sempre que possível, as temáticas mencionadas por eles na Fase 1 da pesquisa como mais adequadas para o desenvolvimento de materiais didáticos com foco interdisciplinar, especialmente na questão da entrevista que investigava quais temas ou tópicos da disciplina de Ciências seriam mais apropriados para esse tipo de proposta.

Dessa forma, buscou-se aproximar os materiais avaliados dos interesses e sugestões previamente indicados pelos próprios participantes.

**Figura 3:** Kits pedagógicos 1, 2 e 3, organizados por diferentes temáticas.



(Fonte: Autor, 2026).

**Descrição da Figura 3:** conjuntos de kits pedagógicos produzidos pelos licenciandos, organizados em três temáticas principais: Educação Ambiental, Exploração Espacial e Astrobiologia. Cada kit reúne diferentes materiais didáticos interdisciplinares, como livreto explicativo, jogos educativos, cartas e materiais ilustrados, elaborados com o objetivo de apoiar o ensino de Ciências de forma interdisciplinar. Os kits foram concebidos para uso em atividades pedagógicas e para análise pelos professores participantes da pesquisa.

O primeiro kit aborda a temática do efeito estufa, inserida no eixo da Educação Ambiental, frequentemente mencionada pelos docentes como potencial para o trabalho interdisciplinar. Esse kit é composto por: um livreto explicativo em formato de relatório, contendo o detalhamento do processo de criação dos materiais e orientações para sua replicação; uma história em quadrinhos (HQ), cuja narrativa introduz conceitos relacionados ao aquecimento global e à dinâmica do efeito estufa; e um jogo de cartas, estruturado para promover a compreensão de fenômenos ambientais por meio de desafios conceituais e situações-problema. A combinação desses elementos visa favorecer a aprendizagem ativa, aproximando conhecimentos de diferentes áreas.

O segundo kit reúne materiais voltados à Astronomia e à Astrobiologia, e é composto pelo jogo de tabuleiro, *Além do Céu* e por um livreto explicativo que apresenta o processo de elaboração e orientações de aplicação. O jogo, inspirado em mecânicas semelhantes às do *Banco Imobiliário*, propõe que os estudantes explorem o Sistema Solar, estimulando a investigação científica, o raciocínio estratégico e a discussão sobre temas como habitabilidade planetária, exploração espacial e impactos tecnológicos, articulando diferentes áreas do conhecimento em um ambiente lúdico e colaborativo.

O terceiro kit também explora a temática da Astrobiologia, mas se diferencia pela utilização de recursos narrativos e visuais voltados à aprendizagem conceitual. Ele é composto por: um livreto explicativo em formato de relatório, descrevendo todas as etapas de criação; um mangá educativo, que articula narrativa ficcional e conceitos científicos, introduzindo temas como habitabilidade planetária, condições para a vida e características dos planetas do Sistema Solar; e um jogo de cartas estruturado em tríades, concebido para promover associação, comparação e argumentação científica. A integração entre narrativa visual, jogo e exploração digital recomendada no livreto visa ampliar o engajamento e facilitar a compreensão de conteúdos abstratos por meio de diferentes linguagens.

Juntamente com os materiais, os professores receberam a ficha avaliativa apresentada na seção de metodologia deste estudo, composta por questões objetivas e subjetivas destinadas a analisar critérios como clareza, organização, adequação ao nível de ensino, potencial de integração entre áreas, relevância pedagógica e viabilidade de aplicação no contexto escolar. A

utilização dessa ficha teve como finalidade padronizar o processo de avaliação, possibilitando a comparação entre as percepções dos docentes e garantindo maior rigor na construção dos dados da pesquisa. Espera-se, assim, que as contribuições e sugestões apresentadas pelos professores subsidiem ajustes finais nos materiais e orientem a proposição do curso de formação continuada concebido como produto educacional. Finalmente, cabe destacar que a utilização prática dos materiais não foi apresentada como obrigatoriedade para os professores, de modo que cada um teve liberdade para analisar os kits.

A ficha avaliativa foi composta por dez questões, sendo sete questões objetivas e três questões abertas. Inicialmente, apresentamos um panorama da análise das questões objetivas pelos professores, cujas perguntas foram organizadas no Quadro 8.

#### Quadro 8: Questões objetivas da ficha avaliativa

1	O material apresentado é claro, organizado e compreensível para os alunos?
2	O conteúdo do material é adequado ao nível de ensino e à faixa etária?
3	O material favorece a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem?
4	O material possibilita a integração de diferentes áreas do conhecimento?
5	Os conceitos de Ciências foram articulados de forma contextualizada com outras disciplinas?
6	O material pode ser facilmente utilizado no contexto da sua escola?
7	Há necessidade de recursos adicionais para sua utilização?

(Fonte: Autor, 2026).

No que se refere às questões objetivas da ficha avaliativa, os resultados indicam uma avaliação amplamente positiva dos materiais didáticos pelos professores. As **Questões 1 e 2**, que tratam da clareza, organização e adequação dos materiais ao nível de ensino e à faixa etária dos estudantes, obtiveram unanimidade entre os participantes, com todos os nove professores respondendo afirmativamente. Esse resultado indica que os kits pedagógicos apresentam estrutura adequada e linguagem compatível com o EF II, mesmo ao abordar conteúdos científicos potencialmente complexos, o que reforça a adequação pedagógica dos materiais ao público-alvo. Esse aspecto é especialmente relevante quando se considera que parte significativa dos professores participantes possui formação inicial voltada às Ciências Biológicas, e não especificamente ao Ensino de Ciências no EF II, conforme discutido na Fase 1 da pesquisa. Nesse sentido, a avaliação positiva dos docentes dialoga com as reflexões de Silva (2014), que aponta dificuldades recorrentes no EC dos anos finais do EF relacionadas à organização dos conteúdos e à clareza da linguagem científica no cotidiano da prática docente.

As Questões **3, 4 e 5**, relacionadas à participação ativa dos estudantes, à integração entre diferentes áreas do conhecimento e à articulação contextualizada dos conceitos de Ciências, obtiveram concordância total entre os docentes avaliadores, indicando que tais potencialidades

foram claramente reconhecidas nos materiais analisados. Essa avaliação dialoga com as concepções apresentadas no Bloco C, nas quais os professores associam a interdisciplinaridade tanto à conexão simples entre disciplinas quanto à convergência de assuntos, conforme discutido por Fazenda (2002). Nesse sentido, os resultados sugerem que os kits pedagógicos oferecem condições para a implementação de práticas interdisciplinares e metodologias mais participativas, mesmo em um contexto em que os MDs ainda são frequentemente utilizados de forma complementar ou avaliativa. Assim, os kits podem ajudar a ampliar as possibilidades pedagógicas já reconhecidas pelos docentes, mas nem sempre efetivadas em sua prática cotidiana.

Em relação à **Questão 6**, que investiga a viabilidade de utilização dos materiais no contexto escolar, seis professores responderam “Sim” e três “Parcialmente”. As respostas parciais podem indicar que, embora os materiais sejam considerados pedagogicamente adequados, sua aplicação pode sofrer limitações relacionadas a fatores externos, como infraestrutura escolar, tempo disponível para as atividades e número elevado de alunos por turma. Esse dado reforça dificuldades estruturais já destacados na Fase 1 da pesquisa, especialmente no que se refere à carência de recursos e espaços adequados para práticas pedagógicas diversificadas, conforme discute Domingui et al. (2012).

Por fim, a **Questão 7** revelou que a maioria dos participantes considera que não há necessidade de recursos adicionais para a utilização dos materiais, enquanto três indicaram essa necessidade de forma parcial. As respostas sugerem que os kits são, em geral, acessíveis às realidades escolares, aspecto relevante quando se considera que, na Fase 1, os professores destacaram a preferência por materiais simples, de baixo custo e viáveis de serem aplicados no cotidiano escolar. Essa convergência entre expectativa docente e avaliação dos materiais reforça a importância de MDs alinhados ao contexto real de trabalho, conforme apontam Paulo, Borges e Delou (2018).

De modo geral, a análise das questões objetivas evidencia uma percepção docente amplamente favorável aos MDs produzidos, especialmente no que se refere à clareza, adequação ao nível de ensino e potencial interdisciplinar. À luz desses resultados, as questões discursivas permitem aprofundar a compreensão sobre como tais potencialidades e limitações se manifestam de forma específica em cada kit pedagógico.

As três **questões abertas (8, 9 e 10)** tiveram como objetivo aprofundar a compreensão das percepções docentes acerca das contribuições pedagógicas, das dificuldades ou limitações identificadas e das possibilidades de aprimoramento dos materiais didáticos desenvolvidos. Diferentemente das questões objetivas, essas perguntas permitiram aos professores expressar

avaliações mais detalhadas e contextualizadas, considerando suas experiências profissionais e as realidades específicas de suas escolas. As questões abordaram: a principal contribuição pedagógica do material (Questão 8); as dificuldades ou limitações percebidas (Questão 9); e as sugestões de melhoria (Questão 10). Para fins de melhor clareza da análise, as respostas foram organizadas de acordo com os três kits pedagógicos distribuídos aos participantes, possibilitando uma leitura mais precisa das especificidades de cada proposta.

Para fins de maior clareza na apresentação dos resultados, as respostas abertas foram organizadas de acordo com os três kits pedagógicos distribuídos aos participantes. Cada kit foi entregue a três professores, de modo que cada conjunto de materiais foi analisado individualmente por três docentes distintos. A distribuição dos kits seguiu como critério as sugestões de temas indicadas pelos professores na Fase 1 da pesquisa. Assim, o Kit 1, com temática de Educação Ambiental, foi entregue aos participantes P2, P6 e P8. O Kit 2, relacionado à temática de Astronomia e exploração espacial, foi distribuído aos professores P1, P3 e P4. Por fim, o Kit 3, com abordagem voltada à Astrobiologia, foi destinado aos participantes P5, P7 e P9.

**Quadro 9:** Questões abertas para o Kit 1.

<b>Kit 1 – Educação Ambiental (HQ + jogo de cartas)</b>			
<b>Participante</b>	<b>Questão 8</b>	<b>Questão 9</b>	<b>Questão 10</b>
<b>P2</b>	Os materiais estimulam o raciocínio crítico e a tomada de decisões, permitindo que o aluno conecte causas e efeitos a soluções viáveis. Vai além da simples memorização, incentivando reflexões éticas sobre sustentabilidade e hábitos de consumo no dia a dia.	Tem muitos termos científicos complexos, principalmente no jogo de cartas. E algumas cartas têm termos repetitivos.	Repensar o uso de alguns termos muito avançados para que fique mais acessível aos alunos. No EF2, eles ainda estão se familiarizando com termos científicos, portanto muita coisa ainda é novidade.
<b>P6</b>	O material tem articulação interdisciplinar que integra diversas disciplinas, dialogando diretamente com importantes habilidades da BNCC para o EF2 em Ciências. Possui abordagem lúdica e interativa de forma complementar, por meio da HQ e do jogo, sendo essencial para a compreensão real das mudanças climáticas. São materiais bastante acessíveis e fáceis de replicar em sala.	Não visualizei nenhuma dificuldade tanto na HQ quanto no jogo.	Não tenho sugestões. O material está ok.
<b>P8</b>	A HQ e o jogo de cartas tratam temas complexos de forma simples e acessível. Essa abordagem retira o aluno da passividade, e promove o protagonismo e o interesse pelas questões ambientais através de uma linguagem fácil e divertida, embora ainda haja alguns termos avançados para o EF.	Não identifiquei nada dificultoso. O kit com os materiais está muito bom!	Os materiais estão ótimos. Não tenho sugestões.

(Fonte: Autor, 2026).

A análise das respostas referentes ao Kit 1 evidencia uma percepção amplamente positiva quanto às contribuições pedagógicas do material, sobretudo no que se refere ao estímulo ao raciocínio crítico, à tomada de decisões e à reflexão ética sobre questões ambientais e hábitos de consumo. Os três docentes ressaltam que a articulação entre a HQ e o jogo de cartas favorece uma abordagem ativa e interdisciplinar, contribuindo para a compreensão de conteúdos relacionados às mudanças climáticas de forma acessível e contextualizada. Essa combinação de linguagens e estratégias didáticas aparece como um elemento central para promover o engajamento e o protagonismo dos estudantes, aspectos fundamentais para a alfabetização científica e ambiental.

No que diz respeito às limitações, apenas um dos participantes apontou dificuldades relacionadas ao uso de termos científicos mais complexos, especialmente no jogo de cartas, indicando a necessidade de ajustes pontuais na linguagem para melhor adequação ao nível de escolaridade dos alunos. Embora isolada, essa observação destaca a importância de uma mediação pedagógica cuidadosa na apresentação de conceitos científicos, especialmente considerando que parte dos professores participantes teve sua formação inicial marcada por modelos mais conteudistas e fragmentados de ensino, como discutem Ferreira et al. (2017). As sugestões de melhoria concentram-se, portanto, na revisão de alguns termos técnicos, enquanto os demais docentes consideraram o kit completo, acessível e compatível com suas realidades escolares.

**Quadro 10:** Questões abertas para o Kit 2

Kit 2 – Astronomia/Astrobiologia (jogo de tabuleiro)			
Participante	Questão 8	Questão 9	Questão 10
P1	O jogo faz integração de conceitos complexos e abstratos da astrobiologia, com uma mecânica de jogo de cartas acessível, transformando essa complexidade em uma experiência visual e interativa que facilita a compreensão das características dos planetas do sistema solar.	A forma de jogar é um pouco complexa, mas com calma dá para entender perfeitamente. Portanto, não há dificuldades ou limitações	Sugiro apenas que aumente a fonte das letras das cartas. E repense a grande quantidade de cartas, São muitas cartas para impressão, e embora se possa fazer impressões simples e em preto e branco ainda assim um único jogo de cartas não é suficiente para uma sala com mais de 40 alunos.

P3	O material é um jogo de tabuleiro que favorece o desenvolvimento das habilidades relacionadas aos conteúdos da Astrobiologia, e contempla diversas habilidades da BNCC. Favorece também a compreensão dos assuntos de forma lúdica, interativa e interdisciplinar. É de fácil compreensão e execução, tornando o aprendizado mais significativo por meio de uma metodologia de ensino ativa.	O tamanho reduzido da fonte das cartas dificulta a leitura. Além disso, há um número pequeno de perguntas para um número grande de alunos.	Acredito que seja melhor aumentar o tamanho da fonte das cartas. E Elaborar um roteiro de perguntas com maior variedade, pois são muitos alunos. Mas pensando na durabilidade das cartas pode ser um bom investimento. É um material acessível e fácil de replicar sem muito custo ou dificuldade.
P4	O jogo possui dinâmica interativa e interdisciplinar que complementa diversos conteúdos de Ciências do EF2, principalmente para o 7º ano, além de outras disciplinas. Possui imagens visualmente atraentes e permite que o ensino de astrobiologia/astrofísica saia do campo meramente teórico e se torne uma atividade prática e viável em muitas realidades escolares.	Não encontrei dificuldades ou limitações no jogo. Para mim, o jogo está completo e didático.	Somente o tamanho da fonte usada nas cartas, que está muito pequeno.

(Fonte: Autor, 2026).

Os dados referentes ao Kit 2 indicam consenso entre os participantes quanto ao potencial pedagógico do jogo de tabuleiro para abordar conteúdos complexos de forma lúdica, visual e interativa. Os professores que avaliaram esse kit destacam a capacidade do material de transformar conceitos abstratos em experiências mais concretas, favorecendo a compreensão dos conteúdos e o desenvolvimento de habilidades previstas na BNCC. A interdisciplinaridade também é recorrente nas avaliações, evidenciando que o jogo amplia as possibilidades de articulação entre Ciências e outras áreas do conhecimento, ao mesmo tempo em que estimula metodologias ativas.

No que se refere às limitações, as observações concentram-se predominantemente em aspectos gráficos e operacionais, especialmente no tamanho reduzido da fonte das cartas e na quantidade de perguntas disponíveis em relação ao número de alunos por turma. As sugestões de melhoria reforçam esses pontos, indicando ajustes técnicos relativamente simples, como a ampliação da fonte e a diversificação das questões, sem comprometer a estrutura central do material. Essas considerações dialogam com dificuldades operacionais já mencionadas pelos docentes na Fase 1, sobretudo no que se refere ao uso de MDs em turmas numerosas, realidade

associada por Bandeira (2023) aos desafios práticos de implementação de propostas pedagógicas mais elaboradas. De modo geral, os professores reconhecem potencial pedagógico no Kit 2, necessitando apenas de refinamentos para otimizar sua aplicação nos contextos escolares investigados.

**Quadro 11:** Questões abertas para o Kit 3

Kit 3 – Astrobiologia (mangá + jogo de cartas)			
Participante	Questão 8	Questão 9	Questão 10
P5	O material utiliza o mangá e o jogo para promover a alfabetização científica de forma interdisciplinar, conectando Física, Química, Biologia e até Geografia. Ao abordar as características do sistema solar e a importância ecológica do planeta Terra, apresenta linguagem simples e acessível, facilitando a abstração de diversos aspectos por meio de uma narrativa lúdica. Achei muito interessante ambos os materiais.	Particularmente, não é exatamente uma dificuldade para mim, mas acredito que o uso do software externo pode ser um elemento dificultoso para muitos professores pois requer aprofundamento na utilização da ferramenta, além de precisar de computadores que suportem o software, e infelizmente essa não é a realidade de muitas escolas aqui da cidade.	Sugiro aumentar um pouco mais o enredo do mangá e a quantidade de cartas do jogo para torná-lo mais interessante e contemplar ao menos uma aula completa. O jogo de trincas contém apenas 24 cartas, e pode ser finalizado rapidamente, visto que a quantidade de alunos por grupo é grande. Fiz um teste com meus alunos do 8º ano e eles finalizaram o jogo em menos de 8 minutos.
P7	Sobre o mangá e o jogo, achei muito fácil de reproduzir, e com as orientações do relatório do material dá até para criar novos enredos complementares. O material por completo fornece contexto científico e interdisciplinar de forma interativa, clara e objetiva, unindo astrobiologia, alfabetização científica e meio ambiente. Gostei muito do destaque dado a importância dos estudos, pois esse tipo de incentivo é muito importante.	Com relação a impressão do jogo e do mangá, está tudo ok. Mas sobre a utilização do software externo, necessitaria da disponibilidade de computadores com bom desempenho e também de um projetor, e isso falta aqui na escola.	Acho que pode aumentar um pouco mais o número de cartas, já que a dinâmica orienta utilizar com grupos de 5 alunos, mas o jogo tem poucas cartas para um grupo extenso. De modo geral o material está perfeitamente acessível. É um material que certamente utilizarei com meus alunos, com exceção do uso do software, por falta de computadores na escola.
P9	Linguagem fácil, clara, objetiva e divertida	A impressão do material recomendado. A disponibilidade de computadores aqui na escola ainda é precária. Mas isso não será problema no próximo ano.	O material é ótimo. Não precisa melhorar nada.

(Fonte: Autor, 2026).

A avaliação do Kit 3 destaca o potencial narrativo do mangá aliado ao jogo de cartas como estratégia para a alfabetização científica de caráter interdisciplinar. Os participantes ressaltam a linguagem acessível, a clareza conceitual e a possibilidade de integrar diferentes áreas do conhecimento, aspectos que contribuem para despertar o interesse dos estudantes e favorecer a contextualização dos conteúdos científicos. A facilidade de reprodução e adaptação dos materiais também é apontada como um diferencial relevante para o contexto escolar.

Entretanto, diferentemente dos demais kits, as principais limitações identificadas relacionam-se ao uso do software externo recomendado, conforme mencionado pelos participantes P5 e P7, cuja aplicação depende da disponibilidade de computadores com bom desempenho e de projetores, recursos que nem sempre fazem parte da realidade das escolas públicas. Esse dado evidencia que a viabilidade de implementação do material não está condicionada apenas à sua qualidade pedagógica, mas também às condições estruturais das instituições de ensino, conforme discutido por Branco et al. (2018) e Santos (2024), ao problematizarem a precariedade da infraestrutura escolar como fator limitante à inovação pedagógica no EC.

Um ponto a se destacar refere-se à iniciativa do participante P5, que realizou a aplicação do material com seus próprios alunos, mesmo sem que essa etapa tivesse sido solicitada no âmbito da pesquisa. Tal decisão indica que, para esse docente, a análise do material esteve associada à necessidade de vivenciar sua utilização em contexto real de sala de aula, como forma de qualificar sua avaliação. Embora os demais professores não tenham recorrido à aplicação prática dos kits, isso não pode ser compreendido como uma limitação do processo avaliativo, uma vez que a proposta da Fase 2 não previa o uso obrigatório dos materiais com estudantes. Além disso, fatores como a organização do calendário escolar, a carga horária disponível e as condições específicas de cada escola podem ter influenciado as possibilidades de experimentação. Nesse sentido, a iniciativa de P5 não apenas reforça o potencial pedagógico e a aplicabilidade do material, mas também evidencia que a avaliação de MDs pode assumir diferentes níveis de envolvimento docente, todos legítimos, e que o contato prático com o recurso, quando possível, tende a ampliar a profundidade da análise e a reflexão sobre seu uso pedagógico.

As sugestões de melhoria concentram-se na ampliação do enredo do mangá e no aumento do número de cartas do jogo, com o objetivo de tornar a atividade mais duradoura e compatível com o tamanho das turmas. Ainda assim, os dados indicam que, mesmo diante dessas limitações, o Kit 3 é reconhecido como atrativo, acessível e com potencial pedagógico pelos docentes.

### **7.3 Análise de materiais didáticos como possibilidade para a formação continuada de professores**

A etapa de avaliação dos materiais didáticos, desenvolvida na Fase 2, extrapola a função de validação dos kits pedagógicos e pode ser compreendida como uma atividade com potencial formativo. Ao convidar os professores a analisarem materiais a partir de critérios como potencial pedagógico, limitações e possibilidades de aprimoramento, a pesquisa fomentou a mobilização de saberes relacionados à reflexão crítica sobre o ensino, às condições reais da escola, às concepções de aprendizagem e ao currículo de Ciências da Natureza, entre outros. Assim, a análise dos MDs não se restringe a um procedimento metodológico, mas assume caráter formativo ao estimular uma postura analítica, argumentativa e propositiva por parte dos docentes.

As respostas às questões abertas da ficha avaliativa evidenciam que os professores não se limitaram à descrição dos materiais, mas estabeleceram relações entre suas características e aspectos centrais da prática pedagógica, como a participação dos estudantes, a contextualização dos conteúdos e a viabilidade de aplicação no cotidiano escolar. Ao identificar potencialidades, apontar limitações e sugerir melhorias, os docentes exercitaram um olhar crítico que dialoga com suas experiências profissionais e com princípios relacionados ao uso de MDs e à interdisciplinaridade, conforme discutido por Fazenda (2002). Esse movimento indica que a análise orientada de materiais pode favorecer o desenvolvimento profissional, ampliando repertórios metodológicos e promovendo a reflexão sobre novas possibilidades para o EC.

Um aspecto relevante dessa etapa foi a postura assumida por alguns docentes frente aos materiais, como no caso do participante P5, que optou por aplicar o Kit 3 com seus próprios alunos, mesmo sem que essa ação tivesse sido solicitada pela pesquisa. Tal iniciativa revela um movimento de apropriação pedagógica do material, no qual o professor deixa de assumir uma posição meramente avaliativa e passa a mobilizar o material didático como parte de sua prática, ressignificando-o a partir das demandas concretas de sua turma e do contexto escolar.

Na Fase 1, esse docente havia manifestado uma postura mais crítica em relação ao uso de MDs, especialmente no que se refere à sua viabilidade e efetividade no ensino. Já na Fase 2, suas respostas revelam um envolvimento mais aprofundado com o material analisado, expresso por sugestões detalhadas de aprimoramento relacionadas à linguagem, ao tempo de aula, à dinâmica do jogo e ao engajamento dos estudantes. Esse deslocamento pode ser compreendido à luz das contribuições de Tardif (2012), ao evidenciar a mobilização de identidade e saberes docentes construídos na experiência, que articulam conhecimentos curriculares, pedagógicos e

contextuais. Assim, o processo de análise e uso dos materiais favoreceu a ampliação do olhar docente sobre suas próprias práticas, fortalecendo a articulação entre teoria e prática no EC, conforme também discutido por Japiassu (1976).

Essas observações reforçam a ideia de que propor aos professores a análise crítica de materiais didáticos constitui uma estratégia relevante para a formação continuada, especialmente quando articulada a momentos de reflexão orientada e fundamentação teórica, como se pretende no curso concebido como produto educacional desta pesquisa. Ao analisar materiais, os docentes não apenas avaliam recursos, mas refletem sobre suas práticas, confrontam limites institucionais e reconhecem possibilidades de adaptação, o que se alinha à ideia de que a formação docente ocorre em diferentes níveis e contextos, conforme apontam Paulo, Borges e Delou (2018). Trata-se, portanto, de uma atividade que contribui simultaneamente para o aprimoramento dos materiais e para o desenvolvimento profissional docente.

À luz das discussões desenvolvidas no Capítulo 5, os dados desta etapa reforçam a compreensão de que a análise de MDs pode constituir-se como uma estratégia relevante de formação continuada. Ao serem convidados a avaliar criticamente materiais produzidos por outros sujeitos, os professores foram estimulados a mobilizar saberes experienciais, curriculares e pedagógicos, assumindo uma postura reflexiva frente às possibilidades e aos limites desses materiais no contexto escolar, em consonância com a noção de prática reflexiva discutida por Schön (2000).

Esse movimento distancia-se de uma racionalidade técnica, centrada na mera aplicação de materiais prontos, e aproxima-se de perspectivas formativas de caráter prático e crítico, nas quais a formação docente se constrói na experiência vivida em sala de aula e na reflexão sistemática sobre essa prática, de modo situado, dialógico e contextualizado (Diniz-Pereira, 2014). Nessa direção, a análise orientada de materiais didáticos também pode ser compreendida como um espaço coletivo de aprendizagem e ressignificação da prática docente, conforme discutem Bassoli e Lopes (2024), ao defenderem processos formativos ancorados nas necessidades reais dos professores.

Para além da avaliação dos materiais em si, a Fase 2 revelou-se um momento significativo de reflexão pedagógica para os participantes. O preenchimento das fichas avaliativas exigiu dos professores um olhar mais atento sobre aspectos como clareza conceitual, articulação interdisciplinar, adequação didática e viabilidade de uso no contexto escolar. Observa-se que alguns docentes apresentaram críticas mais elaboradas, relacionando os materiais às suas práticas, às condições de trabalho e, em alguns casos, a princípios mais amplos

do Ensino de Ciências, ainda que esta etapa tenha acontecido nas últimas semanas do quarto bimestre letivo. Esse movimento evidencia o potencial formativo da atividade de análise de materiais, indicando que sua incorporação em processos de formação continuada pode contribuir para o fortalecimento da autonomia docente e para o uso mais crítico e criativo de materiais didáticos.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve como objetivo compreender como professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental concebem e utilizam materiais didáticos com foco interdisciplinar, analisando suas percepções, desafios e possibilidades de uso, bem como subsidiando a proposição de um curso de formação continuada voltado a essa temática. Ao longo do trabalho, buscou-se articular o percurso histórico do Ensino de Ciências, as condições reais de atuação docente e as análises empíricas desenvolvidas nas duas fases desta pesquisa, evidenciando que os desafios enfrentados no cotidiano escolar extrapolam o domínio conceitual dos conteúdos e estão profundamente relacionados às dimensões formativas, organizacionais e estruturais da escola.

Os resultados da primeira fase desta pesquisa evidenciam que os professores participantes apresentam elevado nível de escolarização e sólida formação acadêmica, majoritariamente vinculada às Ciências Biológicas. Ainda assim, persistem lacunas na formação didático-pedagógica específica para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental II, refletidas na predominância de práticas mais tradicionais, no uso recorrente do livro didático e na limitada produção autoral de materiais didáticos. Observou-se também uma compreensão heterogênea acerca do papel dos materiais didáticos, bem como fragilidades conceituais acerca desses artefatos, aspectos que influenciam diretamente a forma como são selecionados e utilizados em sala de aula.

No que se refere à interdisciplinaridade, os dados indicam reconhecimento de sua relevância no discurso docente, especialmente como estratégia para contextualizar os conteúdos e aproximar o ensino da realidade dos estudantes. Contudo, a efetivação dessa proposta na prática ainda ocorre de maneira pontual e, em muitos casos, restrita a conexões simples entre disciplinas ou a esforços individuais, limitados pela ausência de planejamento coletivo, pelo tempo reduzido e pelas condições institucionais das escolas. Essa distância entre a compreensão conceitual e a operacionalização prática reforça a necessidade de ações formativas que favoreçam compreensões mais aprofundadas e possibilidades concretas de integração no Ensino de Ciências.

A segunda fase da pesquisa, ao focalizar a análise de materiais didáticos pelos docentes, permitiu ampliar a compreensão sobre como eles atribuem valor pedagógico a esses recursos quando convidados a avaliá-los de forma sistemática. As análises realizadas evidenciaram que os docentes identificam potencialidades, limitações e possibilidades de aprimoramento dos materiais, articulando essas reflexões às suas práticas, às condições reais de trabalho e às

concepções de ensino e aprendizagem em Ciências. Esse processo revela potencial formativo ao estimular uma postura crítica, reflexiva e propositiva, além de sugerir que o contato orientado com esses materiais pode favorecer a ampliação do repertório pedagógico e a ressignificação de concepções previamente consolidadas.

Diante do conjunto de resultados obtidos, a proposição de um curso de formação continuada, concebido como produto educacional vinculado a esta pesquisa, justifica-se como uma estratégia pertinente para aprofundar a discussão sobre materiais didáticos com foco interdisciplinar no Ensino de Ciências. Ao priorizar a análise crítica de materiais, o diálogo com fundamentos teóricos e a reflexão sobre a prática docente, o curso busca contribuir para o fortalecimento da autonomia profissional, para o uso mais consciente e criativo de materiais didáticos e para a construção de práticas pedagógicas mais contextualizadas e integradas. Assim, esta dissertação se encerra reafirmando a importância de iniciativas formativas que considerem as realidades escolares e reconheçam o professor como sujeito ativo no processo de transformação do Ensino de Ciências.

Para além dos resultados apresentados, esta pesquisa também abre possibilidades para desdobramentos futuros. O curso de formação continuada proposto como produto educacional pode ser aplicado e aprimorado em diferentes contextos, permitindo investigar de que maneira professores de Ciências se apropriam das discussões sobre materiais didáticos com foco interdisciplinar em processos de formação mais estruturados. A ampliação do número de participantes, a realização do curso em diferentes redes de ensino ou mesmo sua disponibilização em plataformas educacionais digitais configuram caminhos possíveis para ampliar as discussões propostas nesta dissertação.

Do ponto de vista da pesquisa em Ensino de Ciências, os resultados também apontam para a necessidade de novos estudos que investiguem a produção, adaptação e análise crítica de materiais didáticos pelos próprios docentes, bem como os impactos dessas práticas na construção de propostas pedagógicas mais integradas e contextualizadas. Nesse sentido, espera-se que esta investigação contribua não apenas para a reflexão sobre o uso de materiais didáticos no Ensino de Ciências, mas também para incentivar novas pesquisas e iniciativas formativas que ampliem o diálogo entre universidade, escola e formação docente.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Hederson Aparecido; JÚNIOR, Álvaro Lorencini. Relações entre a teoria da transposição didática e as analogias no Ensino de Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 6, p. 644-662, 2020.
- ALONSO, Luri Braga; SOUZA, Cleyton Ferreira de; VILELA, Marcos Vinícius Ferreira. A interdisciplinaridade nos documentos oficiais que orientam a formação inicial docente em Ciências da Natureza na Universidade Federal de Goiás. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 13, n. 4, p. 1-23, 2022.
- ARAÚJO, Rafael Rodrigues de; TAUCHEN, Gionara; HECKLER, Valmir. Como a busca “da” e “pela” interdisciplinaridade permeia as pesquisas na área de formação de professores em Ciências da Natureza?. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 3, p. 132–150, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/485>. Acesso em: 02 março 2026.
- AYRES, Ana Cléa Moreira; SELLES, Sandra Escovedo. História da Formação de Professores: Diálogos com a disciplina escolar Ciências No Ensino Fundamental. **Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciência**, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 95–107, 2012.
- BANDEIRA, Denise Adriana. **Material didático: criação, mediação e ação educativa**. Editora Intersaberes, 2023.
- BAHIA, Ana Beatriz; SILVA, Andreza Regina Lopes da. Modelo de produção de vídeo didático para EAD. **Revista Paidéi@ Científica de Educação a Distância**, v. 9, n. 16, 2017.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BASSOLI, Fernanda; LOPES, José Guilherme da Silva. Grupos colaborativos de professores e desenvolvimento profissional docente: concepções, contribuições e desafios. **Revista Internacional de Formação de Professores**, p. e024006, 2024.
- BERTI, Valdir Pedro; FERNANDEZ, Carmen. O caráter dual do termo interdisciplinaridade na literatura, nos documentos educacionais oficiais e nos professores de química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 153-180, 2015.
- BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. **Livro didático e saber escolar (1810- 1910)**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- BOMFIM, Alexandre Maia do et al. Parâmetros curriculares nacionais: uma revisita aos temas transversais meio ambiente e saúde. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 11, n. 1, p. 27-52, 2013.
- BODAS, Flávia Renata Lemes; ERROBIDART, Nádia Cristina Guimarães. Análise das concepções sobre interdisciplinaridade nos livros didáticos de projetos integradores de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (PNLD 2021). **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 8, n. 1, p. 13-29, 2024.
- BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. **Formação de professores de biologia, material didático e conhecimento escolar**. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas, 2000.

BRANCO, Emerson Pereira et al. O ensino de ciências no Brasil: dilemas e desafios contemporâneos. **Revista Valore**, v. 3, p. 714-725, 2018.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Ciências da Natureza**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017b. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 22 de março de 2026.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017**. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 dez. 2017. Seção I, p. 41-44.

BRITO, Taís Tatiana Dantas de et al. A interdisciplinaridade nos livros didáticos de ciências de ciências do PNL D para o ensino fundamental. 2025.

CARVALHO, Maria Madalena. Interdisciplinaridade e formação de professores. **Revista Triângulo**, v. 8, n. 2, 2015.

CASTOLDI, R; POLINARSKI, C. A. A utilização de Recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. In: **I Simpósio nacional de ensino de Ciência e tecnologia**, v. 684, 2009.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Editora Unijuí, 2003.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4º Ed. 1º reimpressão. 2011.

DEMO, Pedro. Pesquisa princípio científico e educativo. In: **Pesquisa princípio científico e educativo**, p. 120-120, 1996.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. Da racionalidade técnica à racionalidade crítica: formação docente e transformação social. **Perspectivas em Diálogo: revista de educação e sociedade**, v. 1, n. 1, p. 34-42, 2014.

DOMINGUINI, Lucas et al. O ensino de ciências em escolas da rede pública: limites e possibilidades. **Cadernos de Pesquisa em Educação**, p. 139-152, 2012.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 10 ed. Campinas: Papirus, 2002.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Desafios e perspectivas do trabalho interdisciplinar no Ensino Fundamental: contribuições das pesquisas sobre interdisciplinaridade no Brasil: o reconhecimento de um percurso. **Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade**, n. 1, p. 10-23, 2011.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino. **Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade**, n. 6, p. 9-17, 2015.

FERREIRA, José Heleno et al. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, Santarém, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

FERREIRA, Marcelo; LOGUERCIO, Rochele de Quadros. A análise de conteúdo como estratégia de pesquisa interpretativa em educação em ciências. **REVELLI–Revista de Educação, Língua e Literatura. Inhumas, GO**. Vol. 6, n. 2 (out. 2014), p. 33-49, 2014.

FIALHO, Wanessa Cristiane Gonçalves; MENDONÇA, Samuel. O Pisa como indicador de aprendizagem de Ciências. **Roteiro**, v. 45, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 25ª Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de ciências?. **Investigações em ensino de ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

GALIAN, Cláudia Valentina Assumpção. Os PCN e a elaboração de propostas curriculares no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, v. 44, n. 153, p. 648-669, 2014.

GARCIA, Joe. A interdisciplinaridade segundo os PCNs. **Revista de educação pública**, v. 17, n. 35, p. 363-378, 2008.

GARCIA, J. O futuro das práticas de interdisciplinaridade na escola. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 12, n. 35, p. 211–232, 2012.

GATTI, Bernardete; NUNES, Marina Nuniz Rosa. Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. **Textos FCC**, v. 29, p. 155-155, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

INEP. **Censo escolar da educação básica 2016**: notas estatísticas. Brasília: MEC, p. 28, 2017.

\_\_\_\_\_. **Censo escolar 2023**: notas estatísticas. Brasília: MEC, p. 23, 2024.

IZA, Dijnane Fernanda Vedovatto et al. Identidade docente: as várias faces da constituição do ser professor. **Revista eletrônica de educação**, v. 8, n. 2, p. 273-292, 2014.

JARDIM, José Eduardo Santos. **Avaliações em larga escala: um estudo sobre o desempenho de estudantes brasileiros em Ciências no PISA. 2024**. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) – Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2024.

- JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Imago editora, 1976.
- KRASILCHIK, Myriam. O Professor e o Currículo das Ciências. **EPU, São Paulo**, 1987.
- KRASILCHIK, Myriam. O ensino de ciências e a formação do cidadão. **Em Aberto, Brasília**, ano 7, nº 40, 1988.
- KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n.1, p. 15-33, 2000.
- KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.
- KUHN, Thomas Samuel. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1962.
- LAVAQUI, Vanderlei; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no ensino médio. **Revista Ciência & Educação (Bauru)**, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007.
- LENOIR, Yves; SAUVÉ, Lucie. Note de synthèse. De l'interdisciplinarité scolaire à l'interdisciplinarité dans la formation à l'enseignement: un état de la question. **Revue française de pédagogie**, v. 125, n. 1, p. 109-146, 1998.
- Lopes, Alice Casimiro. Apostando na produção contextual do currículo. In: AGUIAR, Márcia Angela; DOURADO, Luiz Fernandes. **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas**. Recife: ANPAE, v. 2024, p. 23-27, 2018
- LOPES, Loyane Caldas. **O uso de recursos didáticos na motivação da aprendizagem em Ciências**. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Naturais) – Universidade de Brasília. Planaltina, p. 09-10, 2019.
- LORENZ, Karl; BARRA, Vilma Marcassa. Produção de Materiais Didáticos de Ciências no Brasil, Período 1950 a 1980 [The Development of Science Education Materials in Brazil from 1950 to 1980]. **Ciência e Cultura**, p. 1970, 1986.
- MACEDO, Elizabeth. “A base é a base”. E o currículo o que é?. In: AGUIAR, Márcia Angela; DOURADO, Luiz Fernandes. **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas**. Recife: ANPAE, v. 2024, p. 23-27, 2018
- MACEDO, Maria Madalena Covre da Silva. **Interdisciplinaridade em materiais didáticos para EJA: uma perspectiva discursiva**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016.
- MATTOS, Kéli Renata Corrêa; AMESTOY, Micheli Bordoli; TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de. O ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 18, n. 40, p. 22-34, 2022.
- MEDEIROS, Olivia Morais; GUTIERRE, Liliane dos Santos. O ensino de Matemática no pensamento de Comênius, Pestalozzi e Montessori. **Educar em Revista**, v. 36, p. e64213, 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 8 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997a.

MITTIER, Juliana Gouvêa; LOURENÇON, Bárbara Negrini. Interdisciplinaridade na BNCC: quais perspectivas. **VI SEMATED - Semana de Matemática e Educação: Tendências em Educação Matemática**. Araraquara, São Paulo: Comunicação Científica, v. 4, n. 06, 2017.

MORALES, Cinthia. O processo de ensino e aprendizagem no Ensino de Ciências. **Revista Areté Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 7, n. 14, p. 01-15, 2017.

MOZENA, Erika Regina; OSTERMANN, Fernanda. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 16, n. 2, p. 185-206, 2014.

NASCIMENTO, Fabrício do; FERNANDES, Hylio Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo de. O ensino de Ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista histedbr on-line**, Campinas, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2010.

NASCIMENTO, Naiane Gama; PEREIRA, Leonésia Leandro; SHAW, Gisele Soares Lemos. Conceitos de interdisciplinaridade em pesquisas publicadas na área de ensino e educação (2009-2018). **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 2, p. 143-165, 2020.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **Revista NEaD-Unesp**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016.

NICOLESCU, Basarab et al. Um novo tipo de conhecimento: transdisciplinaridade. **Educação e transdisciplinaridade**, v. 1, n. 2, 2000. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127511>. Acesso em 02 de março de 2026.

NILLES, Jéssica Hensing; LEITE, Fabiane de Andrade. O currículo do ensino de ciências no Brasil: um olhar para a BNCC e os livros didáticos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 6, n. especial, 2023.

NUNES, Roseny Gomes. **A carência de material didático para o ensino de Geografia do Paraná nas séries finais do ensino fundamental**. Monografia (Especialização em Educação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Goioerê, 2013.

OLIVEIRA, Edson Damasceno Gomes de. Educação e política entre disputas e negociações: Anísio Teixeira e a Escola Nova no governo de Pedro Ernesto (1930-1935). 2018.

OLIVEIRA, Eliana et al. Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. **Revista diálogo educacional**, v. 4, n. 9, p. 1-17, 2003.

OLIVEIRA, Janaina Prieto de et al. Usos das tecnologias da informação e comunicação no ensino superior durante a pandemia da Covid-19. **Educação em Revista**, v. 40, p. e45465, 2024.

PAULO, Paula Rodrigues; BORGES, Márcia Narcizo; DELOU, Cristina Maria. Produção de materiais didáticos acessíveis para o ensino de química orgânica inclusivo. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 11, n. 23, p. 116-125, 2018.

PEIXOTO, Fabrício Gomes et al. Desafios éticos do uso de inteligência artificial no ensino básico. **Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 13, p. e11936-e11936, 2024.

PERSON, Vanessa; BREMM, Daniele; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. A formação continuada de professores de ciências: elementos constitutivos do processo. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 10, n. 3, p. 141-147, 2019.

PÉREZ, Francisco García et al. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. **Biblio 3W: revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales**, Barcelona, n. 207, 2000.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; LOPES, Jair. Os sistemas de avaliação em larga escala e seus resultados: o PISA e suas possíveis implicações para o ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 19, p. e2776, 2017.

GOMES, Henrique José Polato; OLIVEIRA, Odisséa Boaventura de. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre suas influências nas concepções de átomo. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 96-109, 2007.

ROCHA, Termisia Luiza. Da racionalidade técnica ao professor reflexivo. **Cadernos da FUCAMP**, v. 13, n. 18, 2014.

RODRIGUES, Olira Saraiva; RODRIGUES, Karoline Santos. A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT. **Texto Livre**, v. 16, p. e45997, 2023.

ROSA, Cleci Werner da; ROSA, Álvaro Becker da. O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Ibero-americana de Educação**, v. 58, n. 2, p. 1-24, 2012.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado (Trad.). **Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artmed**, 1998.

SANTOS, Antônia Nádia Brito; BESSA, Filipe Gutierre Carvalho de Lima. Ensino de ciências e biologia: avanços e perspectivas a partir de reflexões e contextos da atualidade. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 2, p. 16-16, 2021.

SANTOS, Gilvana da Silva. O papel da formação continuada no desenvolvimento dos professores de Ciências a partir de suas percepções. 2024.

SANTOS, Reginaldo dos. O ensino de ciências à luz dos parâmetros curriculares nacionais e a base nacional comum curricular: avanços e desafios. **Rev. Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Curitiba, v.21, n.11, p. 21214-21230, 2023.

SANTOS, William Rossani dos; GALLETTI, Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes. História do Ensino de Ciências no Brasil: do período colonial aos dias atuais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e39233-36, 2023.

SAVIANI, Dermeval. Histórias das ideias pedagógicas no Brasil. **Autores Associados, 4. Ed., Campinas**, p. 474, 2013.

SCHEID, Neusa Maria John; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 157-181, 2007.

SCHÖN, Donald A. Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SILVA, Camila Brito Collares da. Feiras de Ciências como caminho para a formação de estudantes e professores: desafios, potencialidades e tendências nos documentos e na voz de professores orientadores. 2023.

SILVA, Monica Ribeiro da. A BNCC da reforma do ensino médio: o resgate de um empoeirado discurso. **Educação em revista**, v. 34, p. e214130, 2018.

SILVA, Paulo Ricardo da. **Um estudo sobre os desafios para a atuação docente na disciplina Ciências do sexto ao nono ano do ensino fundamental**. Tese (Mestrado em Educação em Química) – Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2014.

SILVA, Paulo Ricardo da. **A interdisciplinaridade na formação docente: investigando contribuições de um processo de formação continuada de professores da área de Ciências Naturais**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2019.

SOUZA, Marcos Lopes de. **Ensinar a partir da realidade do (a) aluno (a): uma investigação sobre a abordagem do cotidiano no ensino de Biologia**. Tese (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2002.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Editora Vozes, 2012.

THEODORO, Flávia Cristine Medeiros; COSTA, Josenilde Bezerra de Souza; ALMEIDA, LM de. Modalidades e recursos didáticos mais utilizados no ensino de Ciências e Biologia. **Estação Científica**, v. 5, n. 1, p. 127-139, 2015.

THIESEN, Juarez da Silva. Currículo Interdisciplinar: contradições, limites e possibilidades. **Perspectiva**, v. 31, n. 02, p. 591-614, 2013.

SILVA, Paulo Ricardo da. **A interdisciplinaridade na formação docente: investigando contribuições de um processo de formação continuada de professores da área de Ciências Naturais**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2019.

VILCHES, Manolo Perez. **O lúdico como atitude interdisciplinar**. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2009.