

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

THIAGO WEDSON HILARIO

**ENSINAR CIÊNCIAS:
CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS REVELADOS NUMA FORMAÇÃO DOCENTE
COM FOCO NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**

JATAÍ
2025

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciéncia e Tecnologia de Golás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem resarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnica-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: | |

Nome Completo do Autor: **Thiago Wedson Hilario**

Matrícula: **20221020340120**

Título do Trabalho: **ENSINAR CIÉNCIAS: CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS REVELADOS
NUMA FORMAÇÃO DOCENTE COM FOCO NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**

Autorização - Marque uma das opções

1. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data XX/XX/XXXX (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnica-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciéncia e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciéncia e Tecnologia de Golás.

GOIÂNIA, 18/01/2026.
Local Data

Documento assinado digitalmente
gov.br
THIAGO WEDSON HILARIO
Data: 18/01/2026 16:10:38-0300
Verifique em <https://validar.ifg.gov.br>

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

THIAGO WEDSON HILARIO

**ENSINAR CIÊNCIAS:
CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS REVELADOS NUMA FORMAÇÃO DOCENTE
COM FOCO NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Educação para Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Linha de pesquisa: Fundamentos, metodologias e recursos para a Educação para Ciências e Matemática

Sublinha de pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Orientador: Prof. Dr. Ruberley Rodrigues de Souza

JATAÍ
2025

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial desta Tese, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja obrigatoriamente citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Hilario, Thiago Wedson.

Ensinar ciências: contribuições e desafios revelados numa formação docente com foco no ensino por investigação [manuscrito] / Thiago Wedson Hilario. -- 2025.

401 f.;

Orientador: Prof. Dr. Ruberley Rodrigues de Souza.

Tese (Doutorado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós – Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2025.

Inclui lista de figuras, lista de abreviaturas, gráficos, quadros, referências e apêndices

1. Ensino de Ciências. 2. Ensino por Investigação. 3. Formação Continuada 4. Anos Iniciais. I. Souza, Ruberley Rodrigues de. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Téc.: Aquisição e Tratamento da Informação.

Bibliotecária – Wilma Joaquim da Silva – CRB 1/1850 – Câmpus Jataí. Cód. F001/2026-1.

ATA DE DEFESA DE TESE

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa da Tese intitulada **Ensinar Ciências: contribuições e desafios revelados numa formação docente com foco no Ensino por Investigação**, sob orientação de Ruberley Rodrigues de Souza , apresentada pelo aluno Thiago Wedson Hilário (20221020340120) do Curso Doutorado Profissional em Educação para Ciências e Matemática (Câmpus Jataí). Os trabalhos foram iniciados às 17:30 do dia 19/11/2025 pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- Ruberley Rodrigues de Souza (Presidente)
- Paulo Henrique de Souza (Examinador Interno)
- Fernando Aparecido de Moraes (Examinador Interno)
- Plauto Simão de Carvalho (Examinador Externo)
- Sabrina do Couto de Miranda (Examinadora Externa)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo da Tese, passou à arguição do candidato. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

Aprovado Reprovado Nota :

Observação / Apreciações:

Produto educacional: Ensino de Ciências por Investigação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: curso de formação continuada

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Ruberley Rodrigues de Souza** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Documento assinado eletronicamente por:

- Paulo Henrique de Souza (467.601.301-97), em 20/11/2025 11:08:38 com chave 692b2820c61a11f0b01b005056a537a4.
- Ruberley Rodrigues de Souza (279.679.481-49), em 20/11/2025 10:45:43 com chave 35b40050c61711f088b5005056a537a4.
- Sabrina do Couto de Miranda (975.535.651-72), em 20/11/2025 11:09:25 com chave 851d4d1ac61a11f0b01b005056a537a4.
- Fernando Aparecido de Moraes (891.606.901-78), em 24/11/2025 15:18:33 com chave fcbaa904c96111f0b221005056a537a4.
- Plauto Simão de Carvalho (706.305.691-34), em 24/11/2025 18:52:51 com chave ec675660c97f11f09e2d005056a537a4.

Este documento foi emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifg.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.



Tipo de Documento: Ata de Projeto Final

Data da Emissão: 24/11/2025

Código de Autenticação: a5ebd1

A todos os Seres
do passado, presente e futuro
nas dez direções.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao Prof. Dr. Ruberley Rodrigues de Souza, por aceitar-me novamente como orientando e por sempre compartilhar seu admirável conhecimento, clareza, objetividade e ética. Sem sua correta orientação, este trabalho certamente perderia em qualidade e coerência.

Meus profundos respeitos aos membros da banca examinadora, Prof.^a. Dr.^a Camila Alberto Vicente de Oliveira, Prof.^a. Dr.^a Sabrina do Couto de Miranda, Prof. Dr. Fernando Aparecido de Moraes, Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza, Prof. Dr. Plauto Simão de Carvalho, Prof. Dr. Rodrigo Claudino Diogo, que me honraram com suas avaliações e interesse em minha pesquisa e tanto me respeitaram durante a arguição, desfazendo-se dos egos pessoais e focando nas contribuições para o texto da Tese, vocês foram muito humanos.

À matriarca da família, avó Sebastiana, por todos os inumeráveis esforços e sacrifícios para minha educação e constituição como humano e as tentativas de explicar para as pessoas que seu neto primogênito seria um doutor, mas que não é médico. Ao Appa, que desde que chegou em minha vida durante a finalização do mestrado vê seu tutor sentado em frete a uma máquina fazendo “tec-tec”, e mesmo assim sempre foi o apoio emocional e companhia nos estudos. Aos demais familiares que nunca entenderam o porquê de mesmo já tendo “formado” nunca parei de estudar e “fazer cursos”.

Aos servidores técnicos-administrativos, docentes e colaboradores do Instituto Federal de Goiás, câmpus Jataí, que de algum modo contribuíram e deram condições para termos os momentos de aulas, desenvolvimento das pesquisas e realização de diversas atividades que permearam a trajetória da minha formação como pesquisador.

Aos amigos e colegas pioneiros da I turma do Doutorado Profissional em Educação para Ciências e Matemática e da X turma do Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática por todos os momentos ao longo desse processo formativo.

E, não poderia deixar de citá-la especialmente e agradecê-la pelo companheirismo, minha grandiosa amiga Helaíny Waniessy Kenya Rodrigues Silva Chagas, amizade feita na primeira aula do mestrado, e persistiu ao ponto de nos propormos a encarar um doutorado juntos. Amiga agora somos doutores!

Às equipes das escolas pela abertura e apoio nesta pesquisa: Escola Municipal Prof. João Justino Oliveira, Escola Municipal Isaias Soares, na cidade de Jataí-GO; Escola Municipal Elias Alves, Escola Municipal Ponte de Pedra, Escola Municipal Emídia Honória e Escola Municipal Juscelino Kubitschek, na cidade de Serranópolis-GO.

Aos colegas da Reitoria do IFG, especialmente, a equipe do Gabinete da Reitoria do IFG, por todo apoio, cobrindo minha ausência durante o afastamento para qualificação *stricto sensu*, o que em muito contribuiu para o aprofundamento nos estudos e manutenção da saúde física e mental.

Àqueles que me fizeram ser o profissional que me tornei, aos professores e colaboradores do Centro Municipal de Educação Infantil Cora Coralina, onde passei a infância (1987-1993), da Escola Municipal Lorena Park, onde fiz o ensino primário (1994-1998), do Colégio Estadual Tancredo de Almeida Neves, onde conclui os anos finais do Ensino Fundamental e Médio (1999-2005), da Faculdade Padrão onde me graduei (2006-2009), como bolsista do Programa Universidades para Todos do Governo Federal.

Aos Thiagos de outras vidas, que não aceitaram a (des)herança familiar, e resistiram para que seus estudos não fossem interrompidos na 4^a série, ou na 8^a série, quando já tiveram que conciliar a escola com o trabalho, muitas vezes pesado, para uma criança ou adolescente, e não entendia o porquê eles tinham de estar trabalhando, enquanto outros adolescentes apenas estudavam e se divertiam. Que persistiram conciliando todo o Ensino Médio com o trabalho de lavar panelas durante todas as tardes e noites na cozinha de um grande hotel da capital e usando a única folga semanal para ir às bibliotecas públicas para realizar pesquisas e estudar pensando no vestibular, pois confiava que um diploma de “faculdade” mudaria suas vidas futuras. Que foram para Pedagogia, por ser o único curso superior cujo salário mínimo, da época, bancaria a mensalidade, até conseguir uma bolsa de estudos integral, para se formarem e ser os primeiros da família a ter completado o Ensino Médio, o curso superior, o Mestrado, e agora o Doutorado. Ser o pioneiro nunca foi fácil, mas talvez fosse o necessário.

Por fim, ao povo brasileiro que por meio dos seus impostos financiam a manutenção do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, do Instituto Federal de Goiás, e o pagamento dos meus salários para que eu pudesse me dedicar a pesquisa durante o afastamento para qualificação.

Gashô (mãos em prece).

A verdadeira motivação pela ciência é descobrir o interesse, o valor de aproximar-se do mundo, indagando sobre sua estrutura e natureza, descobri o interesse de fazer-se perguntas e procurar as próprias respostas (Pozo; Crespo, 2009, p.43).

RESUMO

HILARIO, Thiago Wedson. **Ensinar Ciências:** contribuições e desafios revelados numa formação docente com foco no ensino por investigação. 2025. 402f. Tese (Doutorado em Educação para Ciências) – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2025.

Esta pesquisa de doutorado teve como objeto de estudo a formação continuada de professores de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se de uma pesquisa do tipo pesquisa-ação, realizada com um grupo de professores que atuavam em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental nas escolas municipais de período integral sob a gestão da Secretaria Municipal de Educação de Jataí-GO. Utilizamos como instrumento de registro dos dados: gravações em áudio e vídeo, como apontamentos de observações em diário de campo. Esses dados foram analisados a partir da técnica de Análise de Conteúdo. A questão direcionadora dessa pesquisa foi quais as contribuições e os desafios de um curso de formação continuada, sob a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação, para a modificação da prática de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Jataí-GO. Nosso principal objetivo foi analisar as contribuições e os desafios revelados durante o desenvolvimento de uma proposta de Curso de Formação Continuada que utiliza a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação, realizado durante a jornada de trabalho escolar e voltado à modificação da prática de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Entre os desafios identificados estão a falta de autonomia docente, a ausência de infraestrutura e de recursos pedagógicos para o ensino de Ciências e a influência das avaliações externas sobre as aulas de Ciências. Os resultados da formação continuada demonstraram que a mudança na prática docente acontece de forma individualizada, conforme a aptidão e a vontade de cada cursista, tendo em vista que as ações e orientações da Secretaria Municipal de Educação direcionam o trabalho docente para o alcance de resultados nas avaliações externas, focadas nas áreas de língua portuguesa e matemática, o que inviabiliza uma ação coletiva dos docentes na perspectiva de adoção de um Ensino de Ciências por Investigação. Constatamos que uma mudança mais efetiva depende de uma modificação de perspectiva e de uma ação política da autarquia municipal que, para além de se conscientizar, haja medidas efetivas para a adoção de metodologias ativas de forma mais eficiente, rompendo com o ensino mecanizado focado na testagem da alfabetização em linguagens e na matemática. Adicionalmente a esses resultados, disponibilizamos um produto educacional, na forma de *e-book* intitulado: “Ensino de Ciências por Investigação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: curso de formação continuada”,

que poderá ser utilizado na oferta de outros cursos de formação continuada, cujo objetivo é oferecer o embasamento teórico e metodológico necessário para a promoção do ensino por investigação nas salas de aula dos anos iniciais. O Curso de Formação Continuada foi avaliado durante o 1º Seminário de Validação das Propostas de Produto Educacional, do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do IFG, e validado no decorrer do desenvolvimento das ações de formação e acompanhamento com professores dos anos iniciais do ensino fundamental e pelas bancas de qualificação e de defesa da tese, que o avaliaram a partir dos resultados do desenvolvimento das ações formativas e sua influência na prática docente dos sujeitos participantes na pesquisa.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Ensino por Investigação; Formação Continuada; Anos Iniciais.

ABSTRACT

HILARIO, Thiago Wedson. **Teaching Science: Contributions and Challenges Revealed in a Teacher Education Program Focused on Inquiry-Based Teaching.** 2025. 402p. PhD thesis (Ph.D. in Science and Mathematics Education) – Federal Institute of Education, Science, and Technology of Goiás, Jataí, 2025.

This doctoral research focused on the continuing education of Science teachers in the early years of elementary education. It is an action research study conducted with a group of teachers working in early-years classes of full-time municipal schools under the management of the Municipal Department of Education of Jataí-GO. For data recording, we used audio and video recordings, as well as observation notes in a field diary. These data were analyzed using the Content Analysis technique. The guiding question of this research was: What are the contributions and challenges of a continuing education course, based on the Inquiry-Based Science Teaching approach, for modifying the teaching practices of early-years elementary school teachers in the Municipal Education Network of Jataí-GO? Our main objective was to analyze the contributions and challenges revealed during the development of a Continuing Education Course proposal that uses the Inquiry-Based Science Teaching approach, carried out during school working hours and aimed at modifying the practices of early-years elementary school teachers. Among the challenges identified are the lack of teacher autonomy, the absence of infrastructure and pedagogical resources for science teaching, and the influence of external assessments on science classes. The results of the continuing education process showed that changes in teaching practice occur in an individualized manner, according to each participant's aptitude and willingness, considering that the actions and guidelines of the Municipal Department of Education direct teaching work toward achieving results in external assessments focused on Portuguese language and mathematics. This makes collective teacher action toward adopting Inquiry-Based Science Teaching unfeasible. We found that more effective change depends on a shift in perspective and on political action by the municipal authority which, beyond becoming aware, must implement effective measures to adopt active methodologies more efficiently, breaking with mechanized teaching focused on testing literacy in language and mathematics. In addition to these results, we developed an educational product in the form of an e-book entitled: "Inquiry-Based Science Teaching in the Early Years of Elementary Education: a continuing education course", which may be used in offering other continuing education courses aimed at providing the theoretical and methodological foundation necessary to promote inquiry-based teaching in early-years classrooms. The Continuing Education Course was evaluated during the 1st Seminar for the Validation of Educational Product Proposals,

organized by the Graduate Program in Science and Mathematics Education at IFG, and validated throughout the development of the training and follow-up activities with early-years teachers, as well as by the qualification and thesis defense committees, which assessed it based on the outcomes of the formative actions and their influence on the teaching practices of the research participants.

Keywords: Science Teaching; Inquiry-Based Teaching; Continuing Education; Elementary School.

.

RESUMEN

HILARIO, Thiago Wedson. **Enseñar Ciencias:** contribuciones y desafíos revelados en una formación docente centrada en la enseñanza por indagación. 2025. 402p. Tesis (Doctorado en Educación en Ciencias y Matemáticas) – Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Goiás, Jataí, 2025.

Esta investigación doctoral tuvo como objeto de estudio la formación continua de docentes de Ciencias de los primeros años de la Educación Primaria. Se trata de una investigación del tipo investigación-acción, realizada con un grupo de profesores que actuaban en clases de los primeros años en escuelas municipales de jornada completa bajo la gestión de la Secretaría Municipal de Educación de Jataí-GO. Para el registro de los datos, utilizamos grabaciones de audio y video, así como apuntes de observaciones en un diario de campo. Estos datos fueron analizados a partir de la técnica de Análisis de Contenido. La pregunta orientadora de esta investigación fue: ¿Cuáles son las contribuciones y los desafíos de un curso de formación continua, desde el enfoque de la Enseñanza de Ciencias por Indagación, para la modificación de la práctica docente de los profesores de los primeros años de la Educación Primaria de la Red Municipal de Jataí-GO? Nuestro principal objetivo fue analizar las contribuciones y los desafíos revelados durante el desarrollo de una propuesta de Curso de Formación Continua que utiliza el enfoque de la Enseñanza de Ciencias por Indagación, realizado durante la jornada laboral escolar y orientado a la modificación de la práctica de docentes de los primeros años de la Educación Primaria. Entre los desafíos identificados se encuentran la falta de autonomía docente, la ausencia de infraestructura y de recursos pedagógicos para la enseñanza de las Ciencias, y la influencia de las evaluaciones externas en las clases de Ciencias. Los resultados de la formación continua demostraron que el cambio en la práctica docente ocurre de manera individualizada, conforme a la aptitud y la disposición de cada participante, considerando que las acciones y orientaciones de la Secretaría Municipal de Educación direccionan el trabajo docente hacia el alcance de resultados en evaluaciones externas centradas en lengua portuguesa y matemáticas. Esto imposibilita una acción colectiva de los docentes orientada a la adopción de la Enseñanza de Ciencias por Indagación. Constatamos que un cambio más efectivo depende de una modificación de perspectiva y de una acción política de la autoridad municipal que, más allá de tomar conciencia, implemente medidas efectivas para la adopción de metodologías activas de manera más eficiente, rompiendo con la enseñanza mecanizada enfocada en la comprobación de la alfabetización en lenguajes y en matemáticas. Además de estos resultados, pusimos a disposición un producto educativo en forma de libro digital (e-book) titulado: “Enseñanza de Ciencias por Indagación en los Primeros Años de la Educación Primaria: curso

de formación continua”, que podrá ser utilizado para la oferta de otros cursos de formación continua, cuyo objetivo es proporcionar el fundamento teórico y metodológico necesario para la promoción de la enseñanza por indagación en las aulas de los primeros años. El Curso de Formación Continua fue evaluado durante el I Seminario de Validación de Propuestas de Producto Educativo, del Programa de Posgrado en Educación en Ciencias y Matemáticas del IFG, y validado a lo largo del desarrollo de las acciones de formación y acompañamiento con docentes de los primeros años de la Educación Primaria, así como por los comités de calificación y defensa de la tesis, que lo evaluaron a partir de los resultados del desarrollo de las acciones formativas y su influencia en la práctica docente de los sujetos participantes en la investigación.

Palabras clave: Enseñanza de las Ciencias; Enseñanza por Indagación; Formación Continua; Escuela primaria.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Linha do Tempo de evolução do Ens. de Ciências e da Formação de professores no Brasil	58
Figura 2 — Nota dos estudantes brasileiros no componente Ciências no PISA 2022	67
Figura 3 — Unidades Temáticas para o componente curricular Ciências da Natureza na BNCC e na DCJ	79
Figura 4 — Síntese dos principais tópicos relacionados ao Ensino de Ciências nos anos iniciais	84
Figura 5 — Elementos para o planejamento de uma Sequência de Ensino Investigativo	96
Figura 6 — Potencialidades e possibilidades do Ensino por Investigação	100
Figura 7 — Pilares para Formação Continuada	108
Figura 8 — Necessidades formativas dos professores que ensinam Ciências	111
Figura 9 — Principais ideias discutidas sobre a Formação Continuada de Professores	127
Figura 10 — Imagem aérea da Escola Municipal prof. João Justino de Oliveira, localizada no município de Jataí-GO.....	137
Figura 11 — Ambientes internos da Escola Municipal prof. João Justino de Oliveira .	138
Figura 12 — Imagem aérea da Escola Municipal Isaias Soares, localizada no município de Jataí-GO.....	141
Figura 13 — Ambientes da Escola Municipal Isaias Soares.....	142
Figura 14 — Codificação atribuída para descaracterizar os sujeitos.....	147
Figura 15 — Etapas da Análise de Conteúdo	149
Figura 16 — Eixos Categoriais e Subcategorias de análise	151
Figura 17 — Etapas de desenvolvimento de um Produto/Processo Educacional.....	160
Figura 18 — Camadas constitutivas do Produto Educacional.....	164
Figura 19 — Artefatos que integram o PE.....	166
Figura 20 — Cursistas participando do primeiro encontro formativo nas respectivas as unidades escolares durante o período permitido para formação no ambiente escolar..	170
Figura 21 — Cursistas durante a atividade de planejamento interdisciplinar proposto no terceiro encontro formativo.....	176
Figura 22 — Apresentação e desenvolvimento de atividades investigativas no Módulo IV	179

Figura 23 — Cartaz de apoio com os elementos que devem constar numa atividade investigativa.....	182
Figura 24 — Cartaz para organização da Feira de Ciências	185
Figura 25 — Trabalhos desenvolvidos pelas turmas do 3º ano.....	187
Figura 26 — Exposição dos alunos dos 4º anos	188
Figura 27 — Trabalhos desenvolvidos pelas turmas dos 5º anos.....	190

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Marcos evolutivos na história do Ensino de Ciências no Brasil.....	40
Quadro 2 — Categorizações Temáticas desenvolvidas nas ações de formação continuada com base em pesquisas realizadas em bases de dados.....	60
Quadro 3 - Características e diferenças entre Sequências Didáticas, SEI, Atividade Investigativa	99
Quadro 4 — Fases da Pesquisa-Ação	132
Quadro 5 — Escolas da SME/Jataí-GO visitadas durante a etapa de diagnóstico	134
Quadro 6 — Quadro docente da Escola Prof. João Justino, em 2023 e 2024	139
Quadro 7 — Quadro docente da escola Isaias Soares, em 2023 e 2024	143
Quadro 8 — Normas utilizadas para a transcrição dos áudios e vídeos coletados.	147
Quadro 9 — Cronograma de realização dos Encontros Formativos	153
Quadro 10 — Distribuição da Carga Horária e propostas de temas desenvolvidas no Curso de Formação Continuada ofertado aos professores participantes da pesquisa...	155

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
AD	Avaliação Diagnóstica
ADA	Avaliação Dirigida Amostral
ANA	Avaliação Nacional da Alfabetização
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAEd	Avaliação externa anual aplicada pelo Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação
CAIC	Centro de Atenção Integral à Criança
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP/IFG	Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Goiás
CFC	Curso de Formação Continuada
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONAE	Conferência Nacional de Educação
CONARCFE	Comissão Nacional de Reformulação dos Cursos de Formação do Educador
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DCJ	Documento Curricular de Jataí
DCNCP	Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Pedagogia
DCNEF	Diretrizes Curriculares Nacionais para Ensino Fundamental
DNCEB	Diretrizes Nacionais Gerais para a Educação Básica
DOAJ	<i>Directory of Open Access Journals</i> (Diretório de Periódicos de Acesso Aberto)
EDIPE	Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino
EC	Ensino de Ciências
EF	Ensino Fundamental
EnCI	Ensino de Ciências por Investigação
EnECI	Encontro de Ensino de Ciências por Investigação
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
ERCE	Estudo Regional Comparativo e Explicativo
FENAME	Fundação Nacional do Material Escolar
FUNBEC	Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências
FUNDEB	Fundo de Desenvolvimento e Manutenção da Educação Básica e de Valorização do Magistério
FUNDEF	Fundo de Desenvolvimento e Manutenção do Ensino Fundamental e de valorização do Magistério
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura

IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IFG	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, ou também, Instituto Federal de Goiás
LaPEF-USP	Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Universidade de São Paulo
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
Libras	Língua Brasileira de Sinais
MEC	Ministério da Educação e Cultura
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
pdf	<i>Portable Document Format</i> (Formato de Documento Portátil)
PE	Produto Educacional
PHC	Pedagogia Histórico-Crítica
PIRLS	<i>Progress in International Reading Literacy Study</i> (Estudo Internacional de Progresso em Leitura)
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PMDB	Partido do Movimento Democrático Brasileiro
PNE	Plano Nacional de Educação
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática
PTT	Produto Técnico e Tecnológico
SAEB	Avaliação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
SAEGO	Sistema de Avaliação Educacional do Estado de Goiás
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SEI	Sequência de Ensino Investigativo
SIEC	<i>Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias</i>
SME	Secretaria Municipal de Educação
SME/Jataí-GO	Secretaria Municipal de Educação de Jataí
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIMSS	<i>Trends in International Mathematics and Science Study</i> (Estudo Internacional de Tendências em Matemática e Ciências)
UNESCO	Comissão Nacional da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
USAID	<i>United States Agency for International Development</i> (Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	30
2	HISTÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS: ENTRELACE COM A HISTÓRIA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	38
2.1	O Ensino de Ciências e a Formação dos Pedagogos no Brasil: do passado ao presente	38
2.1.1	<i>Primeiro Estágio (1549-1800)</i>	41
2.1.2	<i>Segundo Estágio (1800-1950)</i>.....	43
2.1.3	<i>Terceiro Estágio (1950-1970)</i>.....	46
2.1.4	<i>Quarto Estágio (1970-2000)</i>	48
2.1.5	<i>Quinto Estágio (a partir dos anos 2000 - Tempo Presente)</i>.....	54
2.2	A formação continuada de professores para o ensino de Ciências no Brasil: um panorama das propostas presentes nas pesquisas brasileiras.....	59
3	O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NOS ANOS INICIAIS	66
3.1	O desafio de ensinar Ciências para jovens estudantes.....	66
3.2	Por que e para que ensinar Ciências nos Anos Iniciais.....	70
3.2.1	<i>O que ensinar em ciências?</i>	72
3.2.1.1	<i>O que dizem a BNCC e Documento Curricular para Jataí sobre o ensino de Ciências.....</i>	76
3.2.2	<i>Sujeitos do ensino de Ciência na escola.....</i>	80
3.3	O Ensino de Ciências por Investigação: possibilidades de trabalho investigativo em sala de aula	85
3.3.1	<i>Abordagens investigativas para aulas de Ciências</i>	89
3.3.1.1	<i>Demonstrações Investigativas</i>	89
3.3.1.2	<i>Laboratório Aberto</i>	91
3.3.1.3	<i>Questões Abertas.....</i>	93
3.3.1.4	<i>Problemas Abertos</i>	94

3.3.1.5	<i>A Sequência de Ensino Investigativo</i>	96
4	A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: DO SUJEITO COLETIVO À NECESSÁRIA AUTONOMIA DOCENTE.....	102
4.1	Pensar a formação do pedagogo – a construção de um sujeito coletivo no ambiente escolar	102
4.2	Pensar a formação continuada e coletiva na escola	105
4.3	As necessidades formativas dos professores para a constituição de saberes pedagógicos para o ensino de Ciências.....	110
4.3.1	<i>A ruptura com a visão simplista do ensino de Ciências.....</i>	111
4.3.2	<i>conhecer a matéria a ser ensinada</i>	112
4.3.3	<i>Questionar as ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e aprendizagem de Ciências.....</i>	113
4.3.4	<i>Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências</i>	115
4.3.5	<i>Saber analisar criticamente o “ensino tradicional”</i>	116
4.3.6	<i>Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva</i>	117
4.3.7	<i>Saber dirigir os trabalhos dos alunos</i>	119
4.3.8	<i>Saber avaliar</i>	120
4.3.9	<i>Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática</i>	121
4.4	Resgatar a autonomia docente na e pela formação continuada.....	122
5	TRAJETÓRIA METODOLÓGICA DA PESQUISA.....	129
5.1	Princípios da Pesquisa-Ação aplicados ao contexto da pesquisa.....	130
5.2	A definição dos locais e sujeitos da pesquisa	133
5.2.1	<i>Escola Municipal Professor João Justino de Oliveira: contextos, estrutura e sujeitos docentes participantes.....</i>	136
5.2.2	<i>Escola Municipal Isaías Soares: contextos, estrutura e sujeitos docentes participantes</i>	141
5.3	Os Instrumentos para Construção e de Registro dos Dados.....	144
5.4	O Tratamento e a Análise dos Dados.....	146

5.5	Desenvolvimento do Processo Formativo: o Curso de Formação Continuada como objeto para a busca de respostas à questão de pesquisa.....	152
6	PERCURSO METODOLÓGICO PARA CONSTRUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	156
6.1	A materialização do Curso de Formação Continuada como uma proposta formativa para as redes municipais e sistemas privados de ensino.....	157
6.2	Processos de concepção do Produto Educacional	159
6.3	As camadas constitutivas do Produto Educacional	162
6.4	Descrição do Produto Educacional Elaborado.....	165
7	RESULTADOS E ANÁLISES: CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS COM O DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO FORMATIVO	169
7.1	Os encontros formativos: o desenvolvimento do Curso de Formação Continuada	169
7.1.1	<i>Primeiro encontro – o ensino de Ciências nos anos iniciais</i>	169
7.1.2	<i>Segundo encontro – o Ensino de Ciências por Investigação</i>	173
7.1.3	<i>Terceiro encontro - a interdisciplinaridade e o ensino de Ciências: novos espaços na matriz curricular</i>	175
7.1.4	<i>Quarto encontro - a Sequência de Ensino Investigativo: possibilidades para o desenvolvimento das práticas investigativas no ambiente escolar</i>	177
7.1.5	<i>Quinto encontro - ressignificando a Feira de Ciências com o Ensino por Investigação</i>	183
7.1.5.1	<i>A Feira de ciências: impressões de um resgate</i>	186
7.2	Eixo Categorial I – Formação Continuada e Práticas Pedagógicas	191
7.2.1	<i>Subcategoria 1.1 - Práticas pedagógicas em Ciências Naturais</i>	192
7.2.2	<i>Subcategoria 1.2 - Importância atribuída ao ensino de Ciências Naturais.....</i>	200
7.2.3	<i>Subcategoria 1.3 - Contribuição da formação continuada para reelaboração da prática pedagógica em Ciências Naturais</i>	204
7.3	<i>Eixo Categorial II – Influências e Limitações Institucionais sobre as Práticas em Ciências</i>	211

7.3.1	<i>Subcategoria 2.1 – Ausência de infraestrutura e de Recurso Pedagógicos para o ensino de Ciências.....</i>	211
7.3.2	<i>Subcategoria 2.2 – Impacto das avaliações externas.....</i>	216
7.3.3	<i>Subcategoria 2.3 – A falta de autonomia para pensar e desenvolver as aulas de Ciências</i>	222
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS: ENTRE CAMINHOS E DESCOBERTAS....	235
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	239
	ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	263
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIDO	264
	APÊNDICE B – PRODUTO EDUCACIONAL	268

MEMORIAL ACADÊMICO-PROFISSIONAL: trajetórias de um pesquisador em formação

Neste texto pedimos licença ao leitor para apresentar a narrativa pessoal e acadêmica do pesquisador em primeira pessoa.

Eu, filho de mãe solo, empregada doméstica e criado pela matriarca da família materna, trabalhadora terceirizada na limpeza em órgãos públicos, venho de uma família marcada pela baixa escolarização e dificuldades econômicas, trago, desde a infância, o apreço e a admiração pela escola, especialmente a pública. Local esse que sempre me garantiu respeito, segurança, pertencimento e o gosto pelos estudos, como fator preponderante para uma mudança de vida pessoal e ascensão profissional e social.

Sou fruto da Educação Pública, fui criança de creche municipal. Cursei o primário (anos iniciais do Ensino Fundamental) em escola municipal e os anos finais e Ensino Médio em colégio estadual, e por influência de professores busquei à docência. Talvez, os professores sejam a única referência de pessoas com diploma (curso superior) que tive contato na infância. Então, dificilmente, teria outra escolha para minha vida acadêmica e profissional, senão: ser professor.

A fase do Ensino Médio teve que ser compartilhada com uma jornada de 48 horas semanais de trabalho, numa escala 6x1, na cozinha de um grande hotel da capital, que apesar de prejudicar a dedicação ao tempo para estudar, e gerar inúmeros questionamentos quanto aos porquês de eu estar trabalhando, enquanto os filhos dos donos da empresa em que eu trabalhava apenas estudavam e viajavam para Disneylândia nas férias escolares. Isso não findou o desejo de fazer uma graduação em Ciências Biológicas, e quiçá um dia ser doutor, como brincava com os professores na época.

A Biologia não foi possível, já que a baixa qualidade dos estudos não me permitiu ser aprovado em universidade pública, e talvez um curso em período integral também não me permitiria me manter estudando sem trabalhar para ajudar no sustento da casa e despesas com os estudos. Mesmo assim, fui aprovado na Universidade Católica de Goiás, para o curso de licenciatura em Ciências Biológicas, onde não consegui sequer pagar a matrícula, para quem sabe futuramente tentar uma bolsa de estudos.

É importante mencionar que durante o Ensino Médio vivenciei a constante ausência de professores de Química, Física, Biologia e Geografia; turmas com mais de 40 estudantes, parte deles jovens, já trabalhadores; e ausência de livros didáticos e de merenda escolar. Hoje, como pesquisador das políticas públicas educacionais e das interferências de organismos

multilaterais na proposição e condução destas políticas, avalio que isso era um projeto: barrar jovens periféricos da ascensão profissional e social, por meio dos estudos, a fim de manter o *status quo* de uma elite hegemônica que sempre lucrou com a exploração do proletariado. O que traz à tona questões essenciais acerca da equidade no acesso e permanência, e da oferta de uma educação de qualidade a uma população estudantil aparentemente deixada de lado nas políticas educacionais.

Por outro lado, consegui visualizar que o valor das mensalidades no curso de Pedagogia, em faculdades privadas de menor porte, era cabível no meu salário de lavador de panelas, o que fez com que esse curso se tornasse uma opção, para não perder o vínculo com os estudos. Com o custo de entregar 2/3 do salário, que recebia lavando panelas e higienizando a cozinha, fazendo horas-extras nos fins de semana, iniciei a graduação em Pedagogia.

Contudo, graças às políticas públicas de expansão do Ensino Superior, fui contemplado com uma bolsa integral pelo Programa Universidade para Todos (PROUNI), a partir do 2º semestre até a finalização do curso de Pedagogia. Essa bolsa me proporcionou fôlego para participar de eventos acadêmicos, atividades de extensão e de cursos extracurriculares, e, até mesmo, de questionar as condições de trabalho que eu era submetido na hotelaria e poder me dar a chance de buscar outro emprego, desta vez numa rede de drogarias.

Trabalhando numa grande rede de drogarias, a conciliação com o trabalho formal (44 horas semanais, e ainda na escala 6x1) exigiu muita articulação com os gerentes de loja e o apoio mútuo dos colegas, também universitários, para trocar os horários de trabalho, a fim de poder realizar os estágios curriculares obrigatórios. Além da cooperação dos professores e professoras da graduação, diante das minhas ausências para realizar as viagens que o trabalho exigia para participar de avaliações de desempenho e treinamentos para promoção profissional, o que me possibilitou transitar da função de auxiliar de farmácia a vice-gerência.

Neste mesmo período, aproveitei algumas oportunidades oferecidas pela faculdade para participar de ações de extensão e cursos extracurriculares, como, por exemplo, um curso de alfabetização e letramento que perdurou 120 horas de formação, ao longo de dois semestres letivos, que era realizado nas manhãs de sábado, antes de ir para a jornada diária de trabalho.

Por me destacar academicamente, dentre as colegas da graduação, fui contemplado com uma bolsa parcial de 50% na mensalidade e convidado para iniciar os estudos no curso de especialização *lato sensu* em docência para o ensino superior, ainda no 7º período da graduação. Foi um grande desafio conciliar a jornada de trabalho, a finalização do curso de graduação e as aulas da especialização, nos sábados, em período integral, mas foram de grande crescimento e aprofundamento de conhecimentos docentes.

Ao me graduar, no final de 2009, pude migrar para a categoria Profissional da Educação. Como nunca foi uma opção eu atuar em escolas particulares, busquei contrato de trabalho temporário junto à Secretaria de Estado da Educação de Goiás. Por estar em posição de destaque no processo seletivo, devido à participação em diversas atividades de extensão e eventos ao longo da graduação, como já dissera, o que proporcionou uma boa pontuação na avaliação de currículo, consegui uma vaga para atuar numa turma da educação infantil na Escola Estadual Santa Marta (Goiânia-GO). Esclareço que, embora a Educação Infantil seja de responsabilidade dos governos municipais, a Rede Estadual de Educação teve que assumir essa etapa da educação devido à ausência da rede municipal de ensino naquela região periférica da capital.

Já nesta fase inicial da docência, passei a conviver com algumas inquietações, como o preconceito velado de alguns pais ao se depararem com um homem à frente da Educação Infantil, e as diferenças de tratamento e acesso a materiais de trabalho entre “professores efetivos” e “professores temporários”.

A fragilidade de estar num contrato de trabalho provisório levou-me de volta para os estudos, mas desta vez para os concursos públicos. Poucos meses depois fui aprovado no concurso público para professor efetivo na Secretaria Municipal de Educação de Aparecida de Goiânia, onde atuei como alfabetizador na Escola Municipal Jardim dos Ipês, numa extensão da unidade sede, que era adaptada no galpão de um antigo supermercado, carecendo de todas as estruturas físicas para abrigar crianças de 6 a 8 anos, em processo de alfabetização. Nesta época, o trabalho docente centrava-se apenas nos processos de alfabetização em língua portuguesa e matemática, e, dentro das possibilidades que eram permitidas, tentávamos diversificar e contextualizar as atividades, o que em muitos momentos exigiam o desembolso de recursos financeiros próprios para impressão e reprodução das atividades e compra de recursos pedagógicos.

Tendo alcançado sucesso nos índices de crianças alfabetizadas em minhas turmas, permaneci por quase três anos alfabetizando - período em que fiz outro curso de especialização *lato sensu* em Neuropedagogia. Descontente com o baixo salário, a ausência de incentivos para continuar estudando e as precárias condições de trabalho, busquei por outro posto de trabalho, que me permitisse uma melhor condição financeira e a possibilidade de aprofundamento nos estudos, para além de cursos de especialização. Nisso, fui aprovado no concurso público para servidor técnico-administrativo em educação para atuar como pedagogo no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, deixando a docência na rede municipal.

No Instituto Federal de Goiás, trabalhando em meio a pesquisadores, formadores de professores, mestres e doutores de diversas áreas do saber, discutindo a formação de professores, currículos de cursos de graduação e de educação profissional técnica de nível médio; e participando, e sendo incentivado a participar, de inúmeros eventos e debates institucionais, percebi a necessidade de ampliar meus conhecimentos teóricos a partir de uma base epistêmica e posicionar-me como pesquisador na área da Educação e do Ensino. Isso gerou em mim o desejo de, também, me tornar pesquisador (uma deficiência formativa oriunda de uma graduação que focava exclusivamente no ensino), de ampliar a minha formação acadêmica, para contribuir, de algum modo, com educação pública, para além da minha força intelectual de trabalho, sem deixar de lado o olhar para os anos iniciais do Ensino Fundamental, do qual vim, compreendendo-o e buscando meios para o desenvolvimento desta etapa. Assim, busquei me preparar para um curso de mestrado, e, prontamente, fui aprovado no Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Goiás, no Câmpus Jataí, na sublinha Ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, da linha Fundamentos, metodologias e recursos para a Educação para Ciências e Matemática.

A escolha por esta linha de pesquisa deu-se pela experiência como docente nos anos iniciais e por reconhecer a necessidade de investigar e intervir no ensino de Ciências (EC) dessa fase, já que havia vivenciado em minha própria prática docente apenas o foco na alfabetização em linguagem e matemática. Durante o mestrado, compreendi a importância da pesquisa e de sua divulgação como elemento de reformulação da prática pedagógica, na perspectiva de Carvalho e Gil-Pérez (2011) ao indicarem que a iniciação do professor à pesquisa é uma necessidade formativa de primeira ordem. Esse período, como mestrando, levou-me a ampliar meus conhecimentos e perspectivas a partir das leituras, e despertou-me à escrita de diversos trabalhos científicos - atividade que não desenvolvia antes de tornar-me pesquisador, e que foram amplamente divulgados por meio da participação em eventos científicos, publicações em anais e capítulos de livros, e ministrando oficinas em escolas das redes municipais, além de firmar parcerias de pesquisa e colaboração com outros pesquisadores do Programa.

Durante o mestrado participei de alguns eventos voltados para discussão do EC, como: o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC); Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino (EDIPE); Encontro de Ensino de Ciências por Investigação (EnECI); Seminários da Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática; Simpósio Internacional de Enseñanza de las Ciencias (SIEC).

Assim, para concluir o curso de mestrado defendi a dissertação intitulada “Vai equilibrar? as contribuições da sequência de ensino investigativo para alfabetização em

linguagem no ensino de ciências”, cujo principal objetivo foi apresentar as contribuições de uma Sequência de Ensino Investigativo para o processo de Alfabetização em Linguagem.

Toda essa fase, junto com as leituras e a experiência na pesquisa de campo para o desenvolvimento da dissertação, possibilitou assimilar as falhas na formação inicial dos pedagogos e a falta de oportunidade para qualificarem-se num curso *stricto sensu*. Problemas esses oriundos de diversos motivos de ordem particular ou das próprias estruturas estatais e privadas, que não incentivam, ou impedem, que os trabalhadores da educação qualifiquem-se, o que gera inúmeros equívocos na condução das aulas ou, até mesmo, a não oferta do EC nos anos iniciais.

Por mais que dissesse que levaria algum tempo para pensar num doutorado, após um semestre sabático, já estava cursando disciplinas como aluno especial na Universidade Federal de Goiás (UFG), já que permaneceu aquela sensação de que ainda havia lacunas formativas na minha formação como docente e pesquisador. A vivência nesta nova instituição me direcionou ainda mais a pensar em um projeto de pesquisa para o doutorado, mas, desta vez, voltado para a formação continuada de professores, pois durante o mestrado havia observado os bons resultados oriundos do desenvolvimento de atividades investigativas com as crianças e as deficiências formativas da professora que nos recebeu para desenvolvemos as práticas.

Assim, postulei um projeto de pesquisa que tinha por objetivo levar a formação continuada, voltada para o EC, aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, para dentro do ambiente escolar, que fosse firmada em objetivos formativos e com coerência epistêmica; considerando que isso poderia ser um elemento para a modificação da prática docente e ampliação de saberes docentes, e a possibilidade de introdução de novas metodologias na ação destes profissionais.

Em 2021, em meio ao caos pandêmico, fui aprovado no processo seletivo da UFG para realizar o doutoramento no Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, na sublinha Formação inicial e continuada do professor de Ciências e Matemática, da linha de pesquisa Educação em Ciências e Matemática e Meio Ambiente. Todavia, ao iniciar os estudos como aluno regular, meu projeto de pesquisa seria redirecionado para pesquisas voltada para os campos da educação escolar indígena - a educação no campo e a etnomatemática. Apesar disso, mantive os estudos, fiz novas leituras, findei os créditos disciplinares obrigatórios.

Todavia, no final de 2021, participei de outro processo seletivo para ingressar na primeira turma do curso de Doutorado Profissional em Educação para Ciências e Matemática do IFG, no Câmpus Jataí, por acreditar na proposta dos programas profissionais e saber que no

IFG minha intenção de pesquisar a formação continuada de professores dos anos iniciais para o ensino de Ciências seria bem recebida. Ao ser aprovado, retorno para o Programa de pós-graduação em que dei os meus primeiros passos como pesquisador e que muito contribuiu para minha formação profissional e pessoal.

Assim, findo esta apresentação convido-os(as) a lerem esta tese de doutoramento, fruto de muito empenho e crescimento acadêmico e pessoal.

1 INTRODUÇÃO

O papel do professor como agente pedagógico está, intrinsecamente, ligado à sua função social e educativa, exigindo a busca contínua por conhecimento e a constante construção de sua profissionalidade docente. A valorização da aprendizagem permanente é essencial para acompanhar as transformações sociais, uma vez que a educação, enquanto prática social, é simultaneamente constituída e constituinte das relações sociais e dialéticas.

Logo após finalizarmos a pesquisa de mestrado, em que buscamos observar como uma Sequência de Ensino Investigativo, desenvolvida numa turma do 2º ano do Ensino fundamental (EF), poderia contribuir para o processo de alfabetização em Linguagens, começamos a refletir sobre a ausência desse tipo de atividade nos anos iniciais e os porquês de os professores não as desenvolverem. Inicialmente, tínhamos por hipótese que isso poderia estar vinculado a falta de conhecimento dos professores em relação a essa abordagem metodológica.

Na busca por um aprofundamento investigativo e o alcance a possíveis respostas que pudessem elucidar sobre como levar o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) para as salas de aulas dos anos iniciais, enxergamos no desenvolvimento de uma pesquisa de doutoramento um caminho para alcançar esse objetivo, e contribuir com a área do EC. Conscientes do papel social dos Institutos Federais, optamos por cursar um programa inédito no Estado de Goiás: Programa de Doutorado Profissional, reconhecendo na proposta formativa do curso a possibilidade de contribuir ativamente no desenvolvimento do EnCI.

Considerando que a sede do Programa está localizada na cidade de Jataí-GO, no sudoeste Goiano, optamos por realizar a pesquisa totalmente neste município, contribuindo com a educação local, e a ampla divulgação do Programa de Pós-Graduação entre os professores da rede municipal de ensino e gestores educacionais.

Inicialmente, realizamos uma pesquisa de caráter diagnóstica na rede municipal, para identificarmos e compreendermos as dificuldades dos professores dos anos iniciais nas aulas de Ciências da Natureza¹, as abordagens pedagógicas desenvolvidas nas salas de aulas, e as condições materiais para o desenvolvimento dessas aulas.

Nesse contexto do EC nos anos iniciais da Rede Municipal de Jataí-GO, o levantamento diagnóstico foi realizado entre janeiro e maio do ano de 2023, visitando 95% das unidades escolares urbanas e 50% das unidades na zona rural. Por sugestão e convite da

¹ Ao longo do texto, quando houver referência à disciplina Ciências da Natureza, usaremos o termo Ciências com as iniciais em maiúsculas. Para a referência à área de pesquisa, usaremos a palavra ciências com inicial em minúscula.

Secretaria Municipal de Educação, acompanhamos as ações de formação continuada promovidas por ela, incluindo a Semana de Planejamento Pedagógico, em que todos os professores da rede são reunidos no Centro Municipal de Eventos, e os Encontros Pedagógicos, realizados bimestralmente, em cada unidade escolar.

Nesses acompanhamentos buscamos observar as ações voltadas especificamente para o EC, resultando na constatação de uma total ausência de formação nesse viés. Durante essas interações, observamos que o EC é frequentemente secundarizado nas práticas pedagógicas dos anos iniciais, isto é, há um foco, quase exclusivo, nos processos de alfabetização e de ensino de matemática. Durante as entrevistas diagnósticas, muitos professores relataram que sua formação inicial foi insuficiente para capacitá-los para o desenvolvimento de práticas investigativas, resultando em inseguranças e fragilidades na/para proposição de atividades que ultrapassem o uso exclusivo do livro didático.

Diante dos resultados prévios, desde o primeiro momento de observações locais, identificamos real necessidade de ofertarmos um curso de formação continuada de professores, sob a abordagem do EnCI como uma possibilidade de contribuição para o desenvolvimento de práticas investigativas nas aulas de Ciências. Isso, nos serviu como ponto de partida para essa pesquisa, que trilhou inúmeros caminhos para alcançar respostas à seguinte questão: *quais as contribuições e os desafios de um curso de formação continuada, sob a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação, para a modificação da prática de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Jataí-GO?*

Para alcançar os possíveis resultados, definimos como principal objetivo dessa pesquisa: analisar as contribuições e os desafios revelados durante o desenvolvimento de uma proposta de Curso de Formação Continuada, que utiliza a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação, realizado durante a jornada de trabalho escolar e voltado à modificação da prática de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Além disso, elencamos os seguintes objetivos específicos: (1) identificar as concepções de formação e as práticas formativas contidas na literatura especializada sobre formação continuada para professores de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental; (2) Apresentar o ensino por investigação como abordagem didática para o EC nos anos iniciais do Ensino do Fundamental, destacando as potencialidades educativas das práticas investigativas no ambiente escolar; (3) desenvolver um curso de formação continuada, para professores dos anos iniciais, visando à reelaboração de suas práticas pedagógicas nas aulas de Ciências; e (4) Elaborar um material instrucional, destinado às secretarias de educação, para a oferta de cursos de formação continuada na perspectiva do EnCI, para professores dos anos iniciais.

Em relação aos professores dos anos iniciais, Ovigli e Bertucci (2009) argumentam que o professor que leciona nesse nível de ensino é um profissional polivalente, sendo responsável também pelo ensino das outras disciplinas previstas para esta etapa de escolarização. A formação polivalente do pedagogo pode gerar a falta de domínio de conteúdos e tornar o ato de ensinar um grande desafio, principalmente, pela falta do aporte de conhecimentos estruturados. Situação essa apresentada por Rocha e Megid Neto (2013), ao afirmarem que diversos professores dos anos iniciais admitem ter dificuldade de ensinar Ciências por faltarem-lhes conhecimentos dos conteúdos específicos. Essa deficiência formativa pode dificultar a busca de diferentes estratégias de ensino para serem desenvolvidas com seus alunos e, na maioria das vezes, a ação docente ocorre, exclusivamente, pela utilização do livro didático, como identificado por nós durante a fase de diagnóstico da pesquisa.

Krasilchik (1987) já apontava, em meados da década de 1980, a relação entre a qualidade do ensino e a formação do professor de Ciências. A autora destaca que, inicialmente, as críticas estavam voltadas principalmente para as metodologias utilizadas em sala de aula, mas, com o tempo, ampliaram-se para incluir também deficiências no domínio dos conteúdos específicos da disciplina:

As queixas que antes se referiam apenas a deficiências nas áreas metodológicas ampliaram-se para abranger a formação dos profissionais em relação ao conhecimento das próprias disciplinas, levando à insegurança em relação à classe, à baixa qualidade das aulas e à dependência estreita dos livros didáticos (Krasilchik, 1987, p.48).

Esse diagnóstico evidencia a importância tanto da formação inicial, que deve garantir ao futuro docente um sólido embasamento teórico e prático nos conteúdos específicos e em metodologias de ensino, quanto da formação continuada, essencial para atualizar e aprofundar os conhecimentos pedagógicos e científicos ao longo da carreira. A dependência excessiva nos livros didáticos e a insegurança em sala de aula, apontadas por Krasilchik (1987), reforçam a necessidade de programas formativos que promovam autonomia e reflexividade nos docentes, contribuindo para a melhoria da qualidade do EC.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) afirmam que as pesquisas em educação e EC evidenciam a necessidade de transformações na atuação docente em diferentes níveis de ensino. Essas mudanças passam pela adoção de abordagens pedagógicas que favoreçam a construção ativa do conhecimento, superando práticas tradicionais centradas na mera transmissão de conteúdos. Além disso, apontam para a importância de metodologias que estimulem a contextualização dos saberes científicos, o desenvolvimento do pensamento crítico

e a articulação entre teoria e prática. Tais mudanças exigem, por sua vez, um fortalecimento tanto da formação inicial quanto da continuada, garantindo que os docentes desenvolvam competências para lidar com os desafios contemporâneos do EC.

Nessa perspectiva, Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que o professor busca na formação continuada o enfrentamento aos desafios vivenciados no seu dia a dia na escola, e a superação das deficiências oriundas da formação inicial, o que justifica nosso intento de oferecer um curso de formação continuada. Os autores indicam que a preparação dos professores de Ciências precisa apoiar-se em uma estrutura de formação permanente de professores em exercício. Para isso, eles apresentam uma lista de necessidades formativas que são fundamentais para os professores de Ciências: rupturas com visões simplistas, que implicam conhecer a matéria a ser ensinada; questionar as ideias docentes de senso comum; adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências; saber analisar criticamente o ensino tradicional, para saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva; saber dirigir o trabalho dos alunos; saber avaliar; e, por fim, adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática (Carvalho; Gil-Pérez, 2011).

Quando não apoderadas pelos licenciandos, a ausência dessas necessidades formativas gera problemas no exercício da docência na sala de aula. Desta forma, Carvalho e Gil-Pérez (2011) argumentam que uma formação docente realmente efetiva pressupõe sua participação continuada em equipes de trabalho e em tarefas de pesquisa e de formação permanente. Isso nos leva a reforçar que a formação continuada possui grande importância para o trabalho docente, pois possibilita o aprofundamento dos conhecimentos e o apoderamento de práticas metodológicas, por vezes, deficientes na formação inicial, e apropriar-se de mecanismos e ferramentas que atendam às demandas educacionais, decorrentes das exigências do processo de ensino-aprendizagem.

Bastos e Nardi (2018) ressaltam a importância de que programas de formação inicial e continuada possibilitem aos professores em serviço exercitar a tradução, avaliação crítica e adaptação da teoria à sua realidade de ensino. Um aspecto essencial, segundo os autores, é que o estudo teórico esteja articulado ao planejamento de ações concretas para enfrentar os desafios da prática docente. Essa perspectiva dialoga diretamente com a proposta do curso de formação continuada desenvolvido nessa pesquisa, que buscou subsidiar professores dos anos iniciais na inclusão de práticas investigativas em suas aulas de Ciências. Ao trabalhar com o ensino por investigação, a formação possibilitou, não apenas a apropriação teórica desse enfoque, mas também a reflexão coletiva quanto às estratégias pedagógicas que pudessem ser aplicadas no cotidiano escolar.

Além disso, conforme defendem Bastos e Nardi (2018), o significado da teoria se estabelece nos coletivos de professores, em que ocorre a avaliação crítica sobre a pertinência dos referenciais da pesquisa em educação para a prática docente. Nesse sentido, a experiência formativa, proposta nessa pesquisa, fomentou espaços de diálogo e trocas entre os participantes, permitindo que eles refletissem sobre suas práticas, adaptassem os princípios do ensino por investigação às especificidades e realidades de suas turmas e compartilhassem desafios e possibilidades. Dessa forma, a formação continuada não se restringiu à mera transmissão de conteúdos, mas foi um processo colaborativo de ressignificação da teoria à luz da prática.

Espera-se que em tal situação, os professores atuem como “intelectuais críticos” ao se movimentarem não apenas no sentido de interpretar e avaliar a teoria, como também no sentido de colocar em funcionamento os aportes teóricos que melhor contribuem para promover a transformação da educação escolar trata-se, pois, de compreender o desenvolvimento profissional como um processo de natureza coletiva (Bastos; Nardi, 2018, p.31).

Entendemos que a formação continuada do professor de Ciências constitui-se em um instrumento de articulação do conhecimento científico com as práticas escolares nos anos iniciais, além de ser uma das alternativas para minimizar as fragilidades formativas em relação ao EC. Assim, é imperativo que a formação continuada aproxime-se da realidade escolar, a partir de situações problemáticas, que somente podem ser vivenciadas pelos próprios professores junto a seus estudantes. Afinal, segundo Libâneo (2001), é na escola, no contexto de trabalho, que os professores enfrentam e resolvem problemas, elaboram e modificam procedimentos e criam e recriam estratégias de trabalho. Desse modo, a formação continuada deve ser vista como espaço privilegiado para as trocas de experiências entre os pares, produzindo e reformulando conhecimentos, e ao mesmo tempo delineando a identidade docente.

Da mesma forma, Gatti e Barreto (2009) argumentam que a formação continuada de professores ocorre pela institucionalização do desenvolvimento profissional docente, isto é, a formação continuada de professores não ocorre de maneira isolada ou pontual, mas como um processo estruturado dentro de instituições educacionais e políticas públicas voltadas para o desenvolvimento profissional docente. O que reforça que, a formação continuada deve considerar os contextos sociais e culturais dos docentes, suas reais condições de trabalho e o desenvolvimento das práticas educativas no ambiente escolar. Nessa pesquisa, a proposta de formação continuada foi embasada nos resultados da pesquisa diagnóstica e no constante convívio com os sujeitos da pesquisa.

A relevância dessa pesquisa está, diretamente, ligada ao contexto em que foi realizada: no ambiente escolar, com professores no exercício da docência, enfrentando desafios estruturais que impactam sua prática, como a ausência de materiais pedagógicos e a influência de avaliações externas de larga escala. Mesmo diante dos desafios, foi possível oferecer um curso de formação continuada para 27 docentes dos anos iniciais - em sua maioria graduados em pedagogia, com experiência de sala de aula variando de três a mais de 30 anos de docência - nas duas escolas municipais de período integral, sob a gestão da Secretaria Municipal de Educação de Jataí-GO. Além disso, buscamos oportunizar a ampliação dos saberes específicos para o EC, contribuindo tanto para o desenvolvimento profissional dos professores quanto para a melhoria da qualidade do ensino na escola.

O texto dessa tese está organizado da seguinte forma: uma introdução; três capítulos de referenciais teóricos; dois capítulos metodológicos, um destinado à pesquisa e outro ao produto educacional; um capítulo de resultados e análises; e as considerações finais. Nos capítulos destinados a discussão teórica, em especial, buscamos trazer elementos visuais, como diagramas e mapas mentais, seguidos de um texto síntese, que acreditamos que auxiliará na compreensão dos conceitos e discussões realizadas nos textos. Descreveremos a seguir cada um dos capítulos que compõe este trabalho:

Na Introdução buscamos problematizar o objeto de estudo e justificamos os motivos da sua escolha, evidenciando o problema de pesquisa, o objetivo geral e os específicos. Assinalamos a relevância social, científica e acadêmica da pesquisa, e registramos a estrutura do trabalho, ainda que sumariamente, com indicações sobre o desenho teórico e metodológico do estudo.

No Capítulo II trazemos uma construção textual a partir de um pretérito olhar sobre o EC, no qual buscamos compreender sua historicidade, entrelaçando com a cronologia da formação de professores pedagogos. Além de trazermos a construção de um panorama das atuais pesquisas sobre formação continuada de professores dos anos iniciais, relacionados especificamente ao EC.

O Capítulo III contempla a proposição de um estudo, que nos ajudou a discutir teoricamente temas relacionados às dificuldades enfrentadas no EC e suas características quando pensadas para os anos iniciais do Ensino fundamental. Trazemos, também, uma elucidação sobre a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação, descrevendo algumas possibilidades de abordá-la no ambiente escolar.

No Capítulo IV tratamos a formação continuada de professores para o EC nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesse texto, buscamos transitar desde as condições e

estratégias formativas até as abordagens críticas relacionadas a modelos de formação continuada.

No Capítulo V descrevemos e caracterizamos os caminhos percorridos pela pesquisa, sobre a realização de um curso formação continuada com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de duas escolas de período integral sob a gestão da rede municipal de Jataí-GO. O texto está estruturado com a caracterização da pesquisa; dos sujeitos da pesquisa; a descrição dos instrumentos de construção e registro dos dados; e do tratamento e da análise dos dados registrados.

O Capítulo VI foi construído a partir da importância que produto educacional possui para os programas de doutorado profissional, devendo ele ser síncrono e aderente aos objetivos da pesquisa, com vistas a obter respostas para a questão de investigação. O produto educacional elaborado é classificado como um curso de capacitação profissional, materializado na forma de um *e-book*, em que apresentamos os elementos teóricos-metodológicos para que formadores de professores possam, também, desenvolvê-lo com professores em outros contextos.

No Capítulo VII descrevemos e analisamos os dados empíricos, resultantes do desenvolvimento do processo formativo com os sujeitos da pesquisa, e as entrevistas realizadas ao longo de todo esse período. O texto foi organizado a partir dos eixos categoriais, cada um com três subcategorias, no esforço de trazer respostas às nossas indagações e apresentando as análises a partir dos dados e de suas revelações.

Por fim, as Considerações Finais trazem as principais inferências relacionando-as ao objeto de estudo, ao problema de pesquisa e aos objetivos. Busca-se, assim, uma compreensão crítica e reflexiva sobre as contribuições e os desafios enfrentados ao se propor e desenvolver uma formação continuada de professores para o EC nos anos iniciais durante a jornada de trabalho e dentro do ambiente escolar.

O Produto Educacional (PE), desenvolvido em conjunto com esta tese de doutoramento, é classificado como Curso de capacitação profissional (PTT2; Brasil, 2019b), intitulado “Ensino de Ciências por Investigação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: curso de formação continuada”. Esse PE tem por objetivo oferecer embasamento teórico e metodológico necessário para a adoção do Ensino de Ciências por Investigação nas salas de aula dos anos iniciais. O público-alvo são professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, cuja execução deve ocorrer por intermédio de formadores de professores, equipes pedagógicas das Secretarias Municipais de Educação (SME) e coordenadores pedagógicos. Dessa forma, o produto direciona-se aos formadores de professores, os quais devem desenvolvê-lo com os professores que atuam nos anos iniciais.

O PE, contido como Apêndice B dessa tese, está estruturado com os seguintes capítulos: apresentação; capítulo teórico; e módulos formativos temáticos. Na “Apresentação” constam informações sobre a organização do curso de formação, incluindo concepção, objetivos gerais e carga horária. Em seguida, o capítulo teórico traz informações conceituais sobre: formação continuada de professores; ensino de Ciências nos anos iniciais; e ensino por investigação.

Nos módulos formativos são apresentadas as ementas da proposta formativa, incluindo objetivo geral e específicos, público-alvo, carga horária, procedimentos metodológicos, proposta de atividades para o ambiente escolar, avaliação, recursos materiais e certificação. Esse capítulo é dividido em cinco módulos temáticos, disponibilizando os roteiros de aulas e procedimentos metodológicos; quatro sugestões de atividades, destinadas à reflexão e ao seu desenvolvimento pelos cursistas; quatro conjuntos experimentais abordando conhecimento físico, contendo a descrição dos materiais, orientações quanto a montagem, sugestão de problema de investigação e possíveis soluções e a explicação física dos fenômenos observados; dois cartazes para afixação nos murais dos espaços de convivência dos professores cursistas; e um roteiro para planejamento e desenvolvimento de feira de ciências.

Por fim, entendemos que essa pesquisa só foi possível de ser realizada graças as ações, programas e políticas do Governo Federal, que propiciaram a expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, levando infraestrutura e servidores docentes e administrativos qualificados para os interiores do Brasil, permitindo que inúmeros Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* chegassem aos rincões e sertões do País, fortalecendo a educação pública, gratuita e de excelência. Além disso, ter estado dedicado integralmente à pesquisa, vivenciando os ambientes escolares, percorrendo as inúmeras escolas do município e, na medida do possível, preservando a saúde física e mental, somente

foi possível graças à possibilidade de afastamento remunerado do exercício do meu cargo efetivo para participar do programa de doutoramento.

2 HISTÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS: ENTRELACE COM A HISTÓRIA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Pensar o EC envolve olhar para seu passado, compreender o presente e, quiçá, pensar no futuro, como bem explanou a pesquisadora Danusa Munford, na conferência de encerramento do III Encontro de Ensino de Ciências por Investigação, realizado em maio do ano de 2024, na Universidade Federal de Minas Gerais (Munford, 2024). Nesse sentido, acreditamos que ter esse olhar sobre as bases, principalmente históricas, da constituição dessa área do conhecimento e de seus entrelaces econômicos, sociais e políticos pode contribuir para que compreendamos os atuais cenários do EC e o ensino por investigação, o que vai ao encontro das palavras de Nardi (2005, 2014), ao retratar que a memória de um determinado campo de conhecimento é uma construção social condicionada aos fatores locais e globais que favoreceram o seu desenvolvimento.

Assim, embora acanhados em diversos aspectos, pensamos a construção deste capítulo a partir de um pretérito olhar sobre o EC, no qual buscamos compreender sua historicidade, mas não a história pura e seca do EC, e sim seu entrelace com a formação de professores pedagogos. No que tange ao presente, trazemos a construção de um panorama de pesquisas decorrentes de ações de formação continuada com professores dos anos iniciais para o EC.

2.1 O Ensino de Ciências e a Formação dos Pedagogos no Brasil: do passado ao presente

A pesquisadora Myriam Krasilchik talvez seja a maior expoente na materialização da história do EC no Brasil, traçando linhas que descrevem a constituição dessa área desde a década de 1950 até a primeira década dos anos 2000. No entanto, concordamos com Santos e Galletti (2023) ao afirmarem que esse indicativo temporal inicia-se bem antes, já que até a década de 1950 passamos por quatro séculos de “desenvolvimento” desde a invasão europeia² nas terras Pindoramas³, em 1500, pelas esquadras portuguesas.

² Nesta pesquisa consideramos que a chegada dos portugueses em abril do ano de 1500 às terras do que hoje é denominado por Brasil e o processo de colonização é melhor definido como uma invasão aos territórios dos inumeráveis povos que aqui já habitavam e coexistiam.

³ Denominação dos povos tupis-guaranis a atual região oriental da América do Sul, hoje denominada de Brasil.

Embora esses autores concordem que Krasilchik (1987) é um importante referencial nacional sobre o tema, eles argumentam que essa delimitação temporal pode ter levado a maioria dos pesquisadores na área de EC a considerar a metade do século XX como os primórdios dessa área no país. Isso pode tê-los guiados a desconsiderar acontecimentos anteriores, vinculados a elementos pedagógicos, metodológicos, curriculares e legais, igualmente importantes para a memória do EC. A esses aspectos, acrescentamos ainda aqueles relacionados à formação de professores, especialmente os pedagogos.

Nesse sentido, Santos e Galletti (2023) propõem uma cronologia histórica para o EC dividida em quatro fases, considerando as diferentes transformações sociais e culturais. A partir da terceira fase, essa cronologia comunica-se com os trabalhos de Krasilchik (1987, 2000), conforme o representado no quadro 1.

Quadro 1 — Marcos evolutivos na história do Ensino de Ciências no Brasil.

Santos e Galletti (2023)		Krasilchik (1987, 2000)	
Primeira fase (1549-1800)	Origem remonta ao período colonial, em especial, com os primeiros empreendimentos da pedagogia jesuítica fundamentados no <i>ratio studiorum</i> , prolongando-se até a fundação do Seminário de Olinda em 1800.		
Segunda fase (1800-1950)	Atravessa o século XIX até a metade do século XX, quando as disciplinas científicas da área de Ciências da Natureza começaram a ser inseridas e unificadas no currículo escolar.		
Terceira fase (1950-1970)	Marcada pelo movimento de renovação do EC, que originou instituições dedicadas à produção de livros, textos e equipamentos e ao treinamento de professores de Ciências.	1950-1960	Lançamento do satélite soviético Sputnik com consequentes avanços sobre o EC para busca de novos talentos até a abertura do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura.
		1960-1970	O movimento de industrialização nacional exigiu a vivência do método científico na formação do cidadão e a consequente (re)produção de matérias instrucionais.
Quarta fase (1970-tempos atuais)	Inicia na década de 1970 e estende-se até os dias atuais. Essa última fase consolidou a didática das ciências como campo científico autônomo no Brasil e tem como principal marco a produção acadêmica sobre EC no âmbito da pós-graduação.	1970-1980	A promulgação da Lei nº 5692/1971, determina a proposição de um currículo instrucional e profissionalizante até os movimentos pró redemocratização.
		1980-1985	O período é marcado por profundas crises econômicas e de transformação política, e instituições como a CAPES lançam programas visando à melhoria na formação dos professores de Ciências.
		1985-2000	Durante o período é fortalecido movimento “Ciência para todos” relacionando o ensino das Ciências à vida diária e experiência dos estudantes, o que exigiu a compreensão da interação estreita e complexa com problemas éticos, religiosos, ideológicos, culturais, étnicos e as relações com o mundo interligado.

Fonte: Adaptado de Santos e Galletti (2023), Krasilchik (1987, 2000).

A partir das análises dessas demarcações temporais e dos elementos históricos, políticos, socioeconômicos e legais apresentados, ousamos fazer um entrecruzamento das proposições temporais existentes e propor uma nova demarcação temporal, alcançando as indicações de Santos e Galletti (2023) e Krasilchik (1987), e apresentando um novo marco, que denominamos de estágios. Esses estágios demarcam períodos que sofreram influências e, por sua vez, influenciaram os estágios seguintes:

- **Primeiro estágio (1549-1800):** iniciado durante o período colonial, fundamentado na pedagogia jesuítica (*ratio studiorum*), até a fundação do Seminário de Olinda, em 1800;
- **Segundo estágio (1800-1950):** abrange o período compreendido entre o início do século XIX até a metade do século XX, com a inserção das disciplinas científicas da área de Ciências da Natureza no currículo escolar;
- **Terceiro estágio (1950-1970):** marcado por tentativas de renovação do EC, com a (re)produção de livros, textos e equipamentos, além do treinamento de professores de Ciências;
- **Quarto estágio (1970-2000):** consolidação da didática das ciências, com a inserção do EC nos anos iniciais e avanços na produção acadêmica sobre EC no âmbito da pós-graduação;
- **Quinto estágio (a partir dos anos 2000 – tempos presentes):** demarcado pela proposição de documentos curriculares nacionais próprios e pela reformulação das diretrizes para a formação de professores.

A seguir, exploraremos as características que marcam cada fase construtiva da história do EC e da formação de professores no Brasil, para buscarmos compreender o atual cenário das ofertas de cursos de formação e as atuais circunstâncias observadas nas aulas de Ciências dos anos iniciais.

2.1.1 Primeiro Estágio (1549-1800)

A primeira fase do EC é marcada, antes de tudo, pelo atraso do desenvolvimento das ciências brasileira e da educação como um todo, no período colonial, o que pode ter refletido em diversos aspectos nos tempos atuais. Esse atraso ocorreu devido à inexistência de uma tradição científica portuguesa e a uma concepção de colonialismo “[...] predatório e espoliativo, sem a intenção de criar no Novo Mundo uma sociedade complexa, com instituições para

produzir e transmitir o conhecimento” (Santos; Galletti, 2023, p.6), cujo projeto de sociedade fundava-se em um sistema econômico agrário-escravocrata, com aplicação de técnicas rudimentares.

No período de 1549 a 1759, as propostas de ensino limitavam-se aos Colégios Jesuítas, que visavam à formação da elite dirigente e à conversão indígena à fé católica, além da transmissão de noções básicas de língua portuguesa, aritmética e capacitação para o trabalho (Ribeiro, 2015). A teórica educacional vigente na época era a *Ratio-Studiorum*, que se adaptou às singularidades da colônia, resultando em uma espécie de "pedagogia brasílica", que correspondia ao que se convencionou denominar de pedagogia tradicional, na vertente religiosa (Vianna, 2004; Ribeiro, 2015; Saviani, 2013).

No período colonial brasileiro não havia instituições de ensino destinadas exclusivamente à formação de professores profissionais, comprometidos apenas com a instrução. A formação docente subordinava-se, primeiramente, à formação do sacerdote, embora a ação pedagógica dos futuros padres fosse detalhadamente normatizada pelo *Ratio Studiorum* (Ribeiro, 2015, p.419).

Dois séculos depois, a instituição das aulas régias, pela Reforma Pombalina em 1759, em consequência da expulsão jesuítica, escancarou a desestruturação educacional por parte do Estado, ou melhor dizendo, a ausência de uma proposta curricular para o EC e para a formação de professores como um todo (Vianna, 2004). Em suma, o que se observou foi um vazio institucional, pois o Estado não tinha estrutura pronta para substituir a vasta rede de colégios e missões mantida pela Companhia de Jesus.

Tal desestruturação foi um empecilho para a proposição das aulas régias, pois evidenciou a falta de homens⁴ capacitados para o ensino elementar e primário, e a carência de professores aptos a ensinar. No âmbito da formação de professores, a capacitação foi precária e os profissionais não possuíam conhecimentos pedagógicos e, tampouco, curriculares, o que acabou por exigir o recrutamento de sacerdotes para ministrarem aulas avulsas (Ribeiro, 2015).

Todavia, talvez uma perspectiva de constituição de uma Ciência nacional, já pudesse ser vista a partir da criação da Academia Científica no Rio de Janeiro, em 1772, que durou apenas sete anos, pois findou-se em 1779, devido à falta de atividade científica organizada e de cientistas regulares no Brasil (Schwartzman, 2012). No entanto, a fuga da Família Real das terras de Portugal (1808), devido às invasões Napoleônicas, contribuiu para a introdução de um pensamento científico e para a formação de professores no contexto nacional. Exemplo disso,

⁴ É importante contextualizar que no Brasil somente foi permitido o exercício da docência às mulheres a partir do ano de 1827, com o estabelecimento e a criação de escolas de primeiras letras em todas as cidades e vilas do Brasil, autorizando mulheres a lecionarem para meninas (Azevedo; Firmino, 2022).

foi a fundação de diversas instituições científicas, faculdades e escolas⁵, cujos currículos passaram a abranger as Ciências Naturais (Schwartzman, 2012).

2.1.2 Segundo Estágio (1800-1950)

A segunda fase, proposta por Santos e Galletti (2023), atravessa o século XIX até a metade do século XX. Possivelmente, o marco histórico que inicia este período é a declaração de Independência do Brasil dos domínios de Portugal, em 1822, embora, como veremos a seguir, ainda permanecêssemos dependentes dos ideais de instrução eurocentristas. Especificamente ao EC, temos no Seminário de Olinda⁶ a ruptura com a tradição jesuítica do período colonial e a consequente introdução das cadeiras de Ciências Naturais, visando à formação de párocos-exploradores. No Colégio Pedro II, antigo Seminário de São Joaquim, matérias como Geologia, Mineralogia, e Zoologia Filosófica passaram a ser incorporadas na grade disciplinar. Entre 1838 e 1850, o currículo de ciências passou a ser composto pelas disciplinas de Zoologia, Botânica, Mineralogia, Química, Física, Astronomia e Geologia, sintonizando os estudos escolares com as ideias científicas em ascensão na Europa (Santos; Galletti, 2023).

Entretanto, esse impulso em ampliar os conteúdos científicos no currículo escolar, no começo do século XIX, não parte de um desejo nacionalista de avançar nas ciências, ou de um processo de reorientação da política educacional, ao contrário, decorreu dos ideais da Revolução Francesa⁷ (Santos; Galletti, 2023, Zotti, 2005) aponta esse fato como um dos fatores que explicam o insucesso das disciplinas de vertente científica na época, pois as sucessivas reformas do ensino primário e secundário levavam à inconsistência de um planejamento nacional. Frequentemente, essas reformas atrelavam-se ao modelo educacional europeu, inclusive com a reprodução praticamente integral dos programas educacionais, chegando ao ponto de os exercícios indicarem a proposição de se analisar o solo de Paris.

⁵ Escola de Medicina da Bahia (1808), Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro (1808), Jardim Botânico do Rio de Janeiro (1808), Biblioteca Nacional (1810), Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios (1816), Museu Nacional (1818).

⁶ O Seminário Maior Nossa Senhora da Graça, também conhecido como Seminário de Olinda, foi fundado pelo bispo dom Azeredo Coutinho em 1800, abrigando os jesuítas, expulsos em decorrência da oposição de Marques de Pombal. O Seminário teve o objetivo de formar virtuosos sacerdotes e inovou ao oferecer, além dos ensinos das “humanidades”, as ciências naturais.

⁷ Os ideais da Revolução Francesa, que começou em 1789, são amplamente conhecidos pelos princípios de Liberdade, Igualdade e Fraternidade.

No campo da formação dos professores, no início do século XIX, era evidente a ausência de docentes para reger essas cadeiras (Barros; Alves, 2015). A partir de 1820, são registradas as primeiras escolas de Ensino Mútuo, que, além de ensinar as primeiras letras e aritmética, preparavam professores para dominar o método (Ribeiro, 2015). Contudo, é o Ato Adicional de 1834, que possibilita a criação das Escolas Normais, que marca o movimento inicial de formação de professores em território nacional, apesar da adoção de modelos dos países europeus (Saviani, 2013). De acordo com Borges, Aquino e Puentes (2012), as “Escolas Normais preconizavam uma formação específica, guiando-se pelas coordenadas pedagógico-didáticas” (p.97) e contemplavam o seguinte currículo: ler e escrever pelo método lancasteriano; as quatro operações e proporções; a língua nacional; elementos de geografia; princípios de moral cristã. Isso evidencia a total ausência de uma proposta de ensino voltada para as ciências.

Na província de Goiás, a primeira escola normal foi criada no ano de 1884 na Cidade de Goiás, antiga capital do Estado (Santos; Abreu, 2021). Em Jataí, os registros históricos datam que, em 1942, foi inaugurada a primeira Escola Normal Imaculada Conceição, posteriormente, denominada de Escola Normal Nossa Senhora do Bom Conselho (Jataí, 2010; Amurrio, 1994). Em 1948, houve a formatura da primeira turma do Normal, e, dois anos depois, o curso foi descontinuado.

Nesse período, identificamos também a existência do Colégio Novaes, em 1918, instalado no casarão que hoje abriga Museu Histórico de Jataí Francisco Honório de Campos, fundada pelo professor Eleutério de Souza Novaes (França, 1998). Todavia, apesar de termos encontrado os relatos quanto à organização e rotina da unidade de ensino e a influência de seu fundador e de alguns estudantes, que posteriormente se tornaram figuras políticas no município, não há registro sobre o currículo escolar e sobre a formação dos professores que ali atuaram na docência.

Durante a década de 1870, houve um aumento de valorização da ciência no Brasil, influenciados pelos debates europeus relacionados às necessárias reformas do ensino secundário, focalizando uma formação técnica e científica. Apesar de não haver uma produção científica nacional, ou no máximo ensaios limitados, são relatados interesses no consumo de manuais e livros de divulgação científica (Ribeiro, 2015; Santos; Galletti, 2023), claro que importados do solo europeu.

Já em 1890, a Reforma Benjamin Constant, instituída pelo Decreto nº 981, tinha, dentre suas particularidades, a previsão da montagem de uma diretriz educacional que abrangia todos os níveis de ensino, trazendo modificações para o EC, inspirado pelo movimento

positivista, buscando refletir um esforço para modernizar, secundarizar e secularizar a educação no país. No âmbito da formação de professores, seguindo os princípios positivistas de Benjamin Constant, a formação de professores passou a dar alguma ênfase à ciência e à racionalidade, com a pretensão de conciliar os estudos literários com os científicos (Saviani, 2013).

Contudo, é na Reforma Francisco Campos, em 1931, que ocorre a oficialização das Ciências Físicas e Naturais no ensino secundário, unificando campos de conhecimento até então fragmentados e incluindo disciplinas como Física, Química e História Natural (Marandino; Seles; Ferreira, 2009). Nessa reforma, foram previstas Ciências Físicas e Naturais nas 1^a e 2^a séries do curso fundamental de cinco anos, que constituía o ensino secundários, e a presença das disciplinas Física, Química e História Natural nas três últimas séries (curso complementar) desse nível de ensino. Na Reforma Francisco Campos, de 1931, o Ensino Secundário passou a ser dividido em dois ciclos: Curso Fundamental (5 anos) – equivalente ao antigo ginásio; e Curso Complementar (2 anos) – preparatório para o ensino superior. Pode-se equiparar Ensino Secundário ao atual Ensino Médio.

Com base nas movimentações originadas pela Reforma Francisco Campos, é instituído o primeiro marco legal do curso de Pedagogia no Brasil, por meio do Decreto-Lei nº 1.190, de 4 de abril de 1939, incluindo-o no bojo da organização da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil (Cruz, 2008; Brzezinski, 1996, 2017). Esse curso formava o bacharel em pedagogia, um técnico em educação, que com mais um ano de curso transformava-se em pedagogo, o que ficou conhecido como “esquema 3+1” (Brzezinski, 2017). Diferente do que é hoje, quase que exclusivamente voltado para a docência nos anos iniciais, esse campo de atuação possibilitava ao formando atuar no ensino secundário e na formação de professores (Brzezinski, 2017).

Nesse contexto, é necessário destacar as contribuições do movimento do Manifesto dos Pioneiros da Educação, em 1932, que defendia a proposição de uma educação laica, a democratização do acesso e a formação integral dos estudantes nos aspectos intelectual, físico e moral, além da necessidade de formação adequada e contínua dos professores, e condições dignas de trabalho e remuneração.

As significativas transformações socioeconômicas no cenário nacional na primeira parte do século XX, como o início dos processos de industrialização, migração do campo para as cidades e a consequente modernização das capitais, estabeleceram as bases para o desenvolvimento industrial e a modernização do Brasil, alterando profundamente a estrutura socioeconômica do país. Isso fez com que o EC passasse a receber maior atenção no cenário nacional, impulsionado pelo processo de industrialização do país e a fatores internacionais,

como a crise econômica pós-Segunda Guerra e a corrida espacial. Essa atenção marca o início de uma nova fase para o EC (Santos; Galletti, 2023; Krasilchik, 1987), que discutimos na sessão a seguir.

2.1.3 *Terceiro Estágio (1950-1970)*

As reformas educacionais da segunda metade do século XX, influenciadas pelo contexto das reformas estrangeiras e pela ação intencional de organismos internacionais, marcaram essa etapa da história do EC e da formação de professores. Sem dúvidas, o lançamento do satélite soviético Sputnik, em 1957, motivou reformas curriculares nos Estados Unidos e na Inglaterra, focadas em melhorar o EC ou, ao menos, desenvolver talentos, incentivando carreiras em áreas científicas, para garantir a hegemonia norte-americana no desenvolvimento científico e tecnológico (Garvão; Slongo, 2019; Krasilchik, 1987).

No Brasil, essas reformas influenciaram diretamente a educação científica, tornando-a uma preocupação nacional, e não apenas local; num movimento de renovação curricular, cujo principal objetivo foi “[...] a transformação de um setor do currículo: o ensino de Ciências na escola (então de 1º grau) e de Biologia, Física, Química e Matemática na escola (de 2º grau)” (Krasilchik, 1980, p.167).

Nesse contexto, diversas sociedades científicas e órgãos relacionados ao desenvolvimento científico foram estabelecendo-se, tais como: o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), em 1946; a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), em 1948; o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ambos em 1951. O IBECC, em especial, derivou-se de um projeto da Comissão Nacional da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), cuja atribuição era divulgar, no Brasil, os projetos daquela Organização. O foco era na tradução⁸ e produção de livros-texto, equipamentos e materiais de apoio para atividades práticas em laboratórios, distribuídos nas escolas e vendidos ao público, além de reunir investigadores e professores da educação básica, visando a melhoria do ensino científico e a adoção do método experimental (Nardi, 2014).

⁸ Os trabalhos de tradução e adaptação de materiais didáticos voltavam-se para materiais didáticos produzidos nos Estados Unidos e Inglaterra.

De acordo com Krasilchik (2000), os materiais produzidos no IBECC, comumente conhecidos por “kits de experimentação”, objetivavam capacitar os estudantes para que realizassem experimentos e solucionassem problemas por si próprios. Essa concepção de aprendizagem, baseava-se em pressupostos de que as atividades de experimentação formariam mentalidades e atitudes científicas, incentivando o prosseguimento em carreiras nas áreas das ciências.

Com o forte apoio financeiro da Fundação Ford e da parceria entre o Ministério da Educação e Cultura (MEC) com a *United States Agency for International Development* (USAID), o IBECC, no início da década de 1960, traduziu e adaptou diversos materiais didáticos americanos que foram introduzidos no Brasil. Dentre os principais materiais curriculares americanos e ingleses, ganharam destaque: *Biological Science Curriculum Study*⁹; *Physical Science Curriculum Study*¹⁰; *Chemical Bond Approach*¹¹; *Chemical Educational Material Study*¹²; *Introductory Physical Science*¹³; *Project Harvard Physics*¹⁴; *Earth Science Curriculum Project*¹⁵; *Geology and Earth Science Sourcebook*¹⁶; e o *Nuffield Biology*¹⁷ (Nardi, 2005, 2014; Krasilchik, 1987, 2000; Santos; Galletti, 2023). Esses autores presumem que a introdução dos materiais curriculares estrangeiros no contexto educacional brasileiro deu-se pela falta de recursos nas escolas e pelo despreparo e resistências dos professores, o que dificultou sua utilização em larga escala.

A promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), por meio da Lei nº. 4.024, de 21 de dezembro de 1961, ampliou a presença das disciplinas de Ciências no currículo escolar no curso ginásial, promovendo a ampliação da carga horária de disciplinas como Física, Química e Biologia no curso colegial, preparando o cidadão para pensar de forma lógica e crítica e para a tomada de decisões com base em informações e dados (Krasilchik, 2000). Esta foi a primeira lei a estabelecer a necessidade de uma formação específica para professores regentes do ensino primário¹⁸, que se realizariam “em escola normal de grau ginásial no mínimo de quatro séries anuais em que além das disciplinas obrigatórias do curso secundário ginásial será ministrada preparação pedagógica” (Brasil, 1961, art.53, alínea a).

⁹ Estudo Curricular de Ciências Biológicas (BSCS)

¹⁰ Estudo Curricular de Ciências Físicas (PSSC)

¹¹ Abordagem de ligação química (CBA)

¹² Estudo de Material Educacional Químico (CHEMS)

¹³ Ciência Física Introdutória (IPS)

¹⁴ Projeto Harvard de Física

¹⁵ Projeto Curricular de Ciências da Terra (ESCP)

¹⁶ Livro de referência de geologia e ciências da terra

¹⁷ Biologia de Nuffield (projeto educacional britânico criado pela Nuffield Foundation)

¹⁸ Equivalente aos atuais anos iniciais do Ensino Fundamental.

Zotti (2005) destaca que os conhecimentos da área de ciências não tiveram espaço nos currículos formais do Ensino Primário; pois o foco manteve-se no desenvolvimento do raciocínio lógico e das capacidades de leitura, escrita e aritmética, refletindo a ausência de políticas efetivas para esse nível de escolarização e a estrita articulação da educação ao mundo do trabalho para uma formação mínima da classe trabalhadora.

No ano de 1967, foi criada a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), sediada na Universidade de São Paulo, para a produção de guias didáticos e de laboratório, *kits* para a realização de experimentos com o uso de materiais de baixo custo e oferecimento de treinamentos aos professores. No mesmo ano, também foi criada a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME), cujo propósito era elaborar e distribuir materiais didáticos para as instituições escolares. Tais iniciativas mantinham-se no escopo do acordo MEC-USAID, para assegurar a distribuição do material didático no país (Garvão; Slongo, 2019).

Krasilchik (2000) afirma que, nesse período, os processos de ensino-aprendizagem eram influenciados por concepções comportamentalistas, cujos objetivos educacionais estavam classificados em cognitivo-intelectuais, afetivo-emocionais e psicomotores-habilidades. Tal abordagem fixava-se em sequências básicas de comportamentos, caracterizando o método científico na identificação de problemas, elaboração de hipóteses, verificação experimental dessas hipóteses e alcance de conclusões. Nesse sentido, o que vemos são as práticas no EC servindo para a transmissão de informações, o trabalho em laboratório, o desenvolvimento de habilidades técnicas e a fixação de conhecimentos sobre os fenômenos e fatos.

2.1.4 Quarto Estágio (1970-2000)

No âmbito da educação nacional, a década de 1970 iniciou-se com a promulgação da Lei nº 5.691/1971, que organizou e reformulou a educação básica. A obrigatoriedade do 1º grau foi alterada de 4 para 8 anos, além de orientar a proposição de um núcleo comum nos currículos de 1º e 2º graus, o que ampliou a oferta do EC para todo o Ensino de 1º Grau, incluindo as séries iniciais (Garvão; Slongo, 2019).

A LDB de 1971, promulgada pela Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, sob um viés estritamente tecnicista, em certo ponto representou um leve avanço para o ensino científico na educação pré-universitária. Contudo, a descaracterização profissionalizante trazida no texto legal provocou sérios prejuízos devido à ausência de materiais didáticos e recursos humanos necessários, prejudicando a prática pedagógica.

Com relação à formação de professores, a nova LDB passou a exigir que os docentes atuantes da 1^a à 4^a séries do 1º grau (atualmente anos iniciais do Ensino Fundamental) tivessem habilitação específica de 2º grau; já os professores que lecionassem da 5^a à 8^a séries (atualmente anos finais do Ensino Fundamental) deveriam ter habilitação específica de grau superior, representada por licenciatura de 1º grau, obtida em curso de curta duração (Brasil, 1971). Apesar de incipiente, a nova legislação apresentou elementos que deram “certa importância” à formação continuada e ao aperfeiçoamento constante dos professores, de modo a alinhar a formação dos professores às necessidades do mercado de trabalho, com treinamentos centrados num reducionismo simplista, advindo de uma ideologia alienante (Brzezinski, 2017).

Nesse período, sob a sombra de um projeto nacional da ditadura militar que visava a modernizar e desenvolver o país, o EC foi elevado à instância de preparação de um corpo qualificado de trabalhadores. No entanto, a integração das disciplinas científicas com as disciplinas profissionalizantes, sem um projeto integrador, não possibilitou que os estudantes tivessem um correspondente benefício para a profissionalização. Assim, apesar das influências e reformas ocorridas no quadro da educação em ciências entre 1950 e 1970, não houve uma alteração substancial na prática do professorado nem nos currículos de Ciências das escolas brasileiras.

Como cumpridores de programas determinados sem o prévio diagnóstico da clientela a ser trabalhada, preocupam-se demasiadamente com conteúdo a ser assimilado, fazendo dos alunos cumpridores de tarefas, geralmente mecânicas, que valem mais pela quantidade de informações memorizadas que pela qualidade, pertinência e aplicabilidade do que é trabalhado. Considerados todos iguais, devem apenas devolver aos docentes, sem nenhum trabalho pessoal de elaboração, as informações transmitidas em sala de aula (Vianna, 2004, p.37).

Segundo a autora, especificamente em relação aos cursos de formação de professores de Ciências, sob a égide tecnicista, houve um reforço nos problemas já existentes: tratamento neutro, universal e estritamente científico dos componentes curriculares; a dicotomia entre teoria e prática; e a fragmentação da formação geral. Com isso, o professor de Ciências foi reduzido a mero executor de tarefas programadas e controladas, e preparador de estudantes para memorização das informações científicas.

Todavia, Brzezinski (1996) ressalta que as modificações na esfera educacional desvelaram outras intenções:

Sob a influência tecnocrático-militar e sob uma ação limitada dos educadores, a educação foi declarada instrumento de aceleração do desenvolvimento econômico e do progresso social. Os princípios de racionalidade, eficiência e

produtividade foram transplantados da teoria econômica e adaptados à educação (p. 62).

Com isso, sob a égide desse ideário tecnicista, de origem funcionalista, os conceitos políticos centrais voltados para a formação de professores eram focados na capacitação e treinamento para atender às exigências dos setores produtivos do sistema capitalista (Saviani, 2013).

Vale ressaltar que, ao longo da década de 1970, houve um processo de desenvolvimento e consolidação da pesquisa em EC, em nível de pós-graduação, marcado pelas defesas de dissertações e teses pioneiras na área. Nardi (2005) argumenta que estas pesquisas abordavam metodologias para solucionar os problemas de massificação do ensino, visto que, até então, a maioria dos materiais didáticos era importada, com tentativas frustradas de aplicação no contexto nacional. Esse processo de desenvolvimento expandiu-se para a constituição de novos grupos de pesquisa, programas de pós-graduação, sociedades científicas, organizações, eventos, revistas científicas e apoio financeiro para diferentes projetos educacionais.

A crescente demanda pela redemocratização do país e a grave crise econômica marcaram os anos finais da década de 1970, gerando diversos movimentos populares. Nesse contexto, surgiram propostas de melhoria do EC com títulos como: "Educação em Ciência para a Cidadania"; e "Tecnologia e Sociedade", que objetivavam contribuir para o desenvolvimento do país. No entanto, essas iniciativas não alcançaram os resultados esperados, devido à falta de articulação com os processos de formação de professores (Krasilchik, 1998).

Tais movimentos questionavam a visão tradicional de ciência, o racionalismo estrito da atividade científica, bem como a objetividade neutra, sem considerar aspectos relacionados às influências da sociedade. Nesse cenário, emergiram movimentos como: "Ciência, Tecnologia e Sociedade" (CTS); "Educação em Ciência para a Cidadania"; e "Alfabetização Científica", para promover uma visão mais crítica e socialmente consciente da ciência como uma construção cultural e sócio-histórica, influenciando as futuras diretrizes curriculares brasileiras (Delizoicov; Angotti, 1990).

Institucionalmente, entre as décadas de 1980 e 1990, a CAPES lançou projetos de financiamento voltados para apoiar projetos de melhoria do ensino de Ciências e Matemática, como o Subprograma de Educação para a Ciência, do Edital do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT/SPEC). Essas ações tinham por escopo a capacitação continuada de professores e o desenvolvimento de projetos inovadores para o EC e matemática, como a elaboração de livros didáticos, *kits* de experimentação e recursos

multimídia, além do estabelecimento de parcerias com universidades e centros de pesquisa (Nardi, 2014).

Saviani (2013) deixa evidente que, nesse período, com uma pedagogia tecnicista:

[...] o elemento principal passa ser a organização racional dos meios, ocupando o professor e o aluno posição secundária, relegados que são a condição de executores de um processo cuja concepção, planejamento, coordenação e controle ficou a cargo de especialistas supostamente habilidades, nem outros, objetivos, imparciais. A organização do processo converte-se na garantia da eficiência, compensando e corrigindo as deficiências do professor e maximizando os efeitos de sua intervenção (p. 382).

Nesse sentido, diversos debates foram realizados, com órgãos ligados à área da educação científica, para promover avanços na melhoria do EC e a consequente formação de professores, além de estímulos às pesquisas e à proposição de novas metodologias para a área de ensino (Krasilchik, 1987).

No âmbito da formação de professores, no início da década de 1980, foram introduzidas novas teorias relacionadas aos processos educativos, para além do construtivismo piagetiano, como as perspectivas materialistas histórico-dialéticas, que mais tarde, nos anos 1990, refletir-se-iam na introdução dos estudos vigotskianos pela abordagem histórico-cultural (Duarte, 2011). Assim, as discussões sobre a formação do professor de Ciências passaram a privilegiar o caráter político da prática pedagógica e seu compromisso com os interesses das classes populares (Vianna, 2004).

Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) argumentam que, ao longo dessa década, houve movimentos no MEC relacionados aos cursos de formação de professores, como a extinção dos cursos de licenciatura de curta duração, por orientação do Comitê Nacional Pró-Formação do Educador, e a criação da Comissão Nacional de Reformulação dos Cursos de Formação do Educador (CONARCFE). Esse movimento evidenciou lacunas entre as intenções governamentais e as posições defendidas por especialistas e pesquisadores em educação. Também, em relação a imagem do Educador, o educador técnico da educação e especialista de conteúdo, dos anos 1970, transfigurou-se para a figura do facilitador de aprendizagem e organizador das condições de ensino e de aprendizagem.

Nesse sentido, as discussões incorporaram a relação teoria-prática na formação dos professores, o que influenciou o surgimento de propostas de formação multidimensional, integrando as dimensões humana, técnica e político-social. Considerando as transformações políticas e sociais e a introdução de novas concepções de ensino e de aprendizagem, tornou-se essencial a “[...] oferta de programas de educação continuada aos professores para que se

mantivessem atualizados e pudessem acompanhar os avanços das ciências, das tecnologias e as complexas mudanças que caracterizavam a sociedade” (Vianna, 2004, p.44).

De todo modo, não podemos nos furtar de apresentar os reflexos que a Constituição Federal de 1988 trouxe para a esfera da Educação, promovendo um redimensionamento no currículo do sistema educacional, já que visava ao “[...] pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 1988, art.205).

Garvão e Slongo (2019) afirmam que a Constituição de 1988 estabeleceu a obrigatoriedade e gratuidade do EF como um direito subjetivo¹⁹, ofertado pelas instituições oficiais e a progressiva extensão da oferta do Ensino Médio, o que, apesar das condições, garantiu o acesso à educação e a evolução da escolaridade da população brasileira.

Em meados dos anos de 1990, foi aprovada a nova Lei de Diretrizes e Bases – LDB, com a promulgação da Lei nº 9.394, de 10 de dezembro de 1996, que estabeleceu as atuais diretrizes e bases da educação nacional, aos moldes do que já se previa na Constituição Federal de 1988. Já no ano seguinte, são instituídos os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que enfatizaram “implicações políticas e sociais da produção e aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, tanto em âmbito social como nas salas de aula” (Brasil, 1997, p.20), buscando priorizar a compreensão da natureza da ciência e o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes pela apropriação instrumental do conhecimento historicamente produzido e compartilhado pelo ser humano.

Garvão e Slongo (2019) e Trivelato e Silva (2016), ao analisarem os PCN, afirmam que esse documento é uma reverberação do que é manifestado no Plano Decenal de Educação para Todos, como uma proposta curricular, de âmbito nacional, para a Educação Básica. Os PCN foram organizados por áreas do conhecimento e temas transversais, estruturando o EF por ciclos²⁰ e disciplinas. Especificamente nos anos iniciais, a disciplina de Ciências foi organizada em blocos temáticos: Ambiente; Ser humano e Saúde e Recursos tecnológicos, que deveriam articular-se com os temas transversais: ética; saúde; meio ambiente; orientação sexual; e pluralidade cultural (Brasil, 1997).

Para a formação de professores, as diretrizes exauridas na LDB e as proposições apresentadas nos PCN para o EF exigiram uma nova roupagem formativa que possibilitasse uma formação geral de qualidade, o desenvolvimento de capacidades de pesquisar e de aprender

¹⁹ Direito subjetivo é um direito que pode ser exigido de outra pessoa, por meio de uma ação judicial, nesse caso a população pode exigir o acesso à educação em instituições oficiais de ensino.

²⁰ Os ciclos do Ensino Fundamental, estabelecido nos PCN de 1997, compreendem: 1º ciclo (1^a e 2^a séries), 2º ciclo (3^a e 4^a séries), 3º ciclo (5^a e 6^a séries) e 4º ciclo (7^a e 8^a séries).

a aprender, ao invés do simples exercício de memorização. Nesse aspecto, foram desenvolvidas várias propostas de formação continuada de professores, que procuravam romper com uma educação descontextualizada, bancária e fragmentada.

De acordo com Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010), as propostas de formação prática no exercício da docência deveriam levar os professores de Ciências a ensinarem os conteúdos escolares para além da dimensão conceitual, trazendo também habilidades sociais:

Esperava-se superar a transmissão de fatos e conceitos científicos e o oferecimento de técnicas didáticas e possibilitar aos futuros professores condições de compreenderem criticamente os aspectos que orientavam suas práticas educativas e as ideologias que regiam a sociedade e a educação. Acreditava-se que, refletindo criticamente sobre seu papel e sobre as possibilidades educativas do ensino de ciências, o professor poderia levar os estudantes a passarem do nível da aparência para o nível da interpretação científica e a construir saberes estratégicos essenciais para a transformação da sociedade (Nascimento; Fernandes; Mendonça; p.237).

Porém, isso não se efetivou na maioria dos cursos de formação de professores de Ciências, pois esses continuaram sendo desenvolvidos segundo a lógica da racionalidade técnica, focado em formações conceituais e técnicas. Parte disso pode ser justificada pelo discurso moralizante²¹ e nas ideias de eficiência, segundo preceitos neoliberais, que permearam (e permeiam) as políticas do governo federal desde o início da década de 1990.

A influência neoliberal²² levou algumas instituições de formação a voltarem-se para as demandas de setores específicos, como o editorial e o de informática educacional. Em muitos casos, a participação dos professores ficou limitada à execução de propostas já prontas, reforçando a ideia de que a responsabilidade pela própria formação e pela melhoria do ensino recaiu sobre eles (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010). Nesse contexto, os professores passaram a atuar como meros executores do ensino, com grande ênfase nos livros didáticos, na introdução de tecnologias educacionais e em programas de autoaprendizagem. Além disso, foram oferecidos treinamentos em serviço, seguindo a lógica da reciclagem profissional, sem

²¹ Discursos moralizantes neoliberais são manifestações discursivas que articulam políticas econômicas neoliberais com valores morais, frequentemente promovendo a responsabilização individual, o empreendedorismo e a meritocracia, ao mesmo tempo em que naturalizam desigualdades sociais e reduzem o papel do Estado. Esses discursos buscam justificar a lógica de mercado e a competição, muitas vezes associando-a a ideais de sucesso e virtude, enquanto minimizam, ou ignoram, as consequências sociais negativas dessas políticas (Silva; Moraes, 2022).

²² Na década de 1990, com a ascensão de governos ditos neoliberais em consequência do denominado Consenso de Washington, promove-se nos diversos países reformas educativas caracterizada, segundo alguns analistas, pelo neoconservadorismo (Saviani, 2013, p.423).

garantia de que esse tipo de formação realmente contribuiria para melhorias na educação básica (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010).

Desse modo, considerando o novo cenário pelo qual o EC e a formação docente passaram na segunda metade da década de 1990, podemos considerar que a promulgação da LDB, em 1996, seja a gênese de um novo marco na história do EC no Brasil, pois nela é enfatizada a importância do EC para a formação integral dos estudantes.

2.1.5 Quinto Estágio (a partir dos anos 2000 - Tempo Presente)

Os anos iniciais do século XXI marca a Educação Nacional pelas diversas modificações legais e demarcações curriculares que refletiram no EC. Já no primeiro ano dessa década, em 2001, é aprovado o primeiro Plano Nacional de Educação²³ (PNE) para o decênio 2001-2010. Diga-se de passagem, que esse documento já era prescrito desde a LDB de 1961, perpassando pela Constituição Federal de 1988 e a LDB de 1996. O PNE concentrou um conjunto de diretrizes e metas educacionais, além de direcionar a elaboração de políticas educacionais. Todavia, devido às instabilidades políticas e econômicas brasileiras, o PNE seguinte só foi aprovado em 2014, para viger até 2024. A aprovação desse novo plano decenal foi precedida pela realização da Conferência Nacional de Educação (CONAE), que se configurou como um importante espaço de interlocução entre os diferentes setores educacionais, propondo novas estratégias para a educação brasileira (Garvão; Slongo, 2019).

Também é importante destacar, nesse período, a transformação do Fundo de Desenvolvimento e Manutenção do Ensino Fundamental e de valorização do Magistério (FUNDEF)²⁴ para Fundo de Desenvolvimento e Manutenção da Educação Básica e de Valorização do Magistério (FUNDEB)²⁵, ocorrida em 2007. Essa transformação representou uma mudança estrutural no financiamento da educação pública no Brasil, fortalecendo a educação básica e garantindo um financiamento mais amplo e sustentável, o que teve impacto

²³ Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001, que aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências.

²⁴ O Fundo de Desenvolvimento e Manutenção do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF) foi criado em 1996, por meio da Emenda Constitucional nº 14, promulgada em 12 de setembro de 1996. A regulamentação do FUNDEF foi estabelecida pela Lei nº 9.424, de 24 de dezembro de 1996.

²⁵ O Fundo de Desenvolvimento e Manutenção da Educação Básica e de Valorização do Magistério (FUNDEB) foi regulamentado pela Emenda Constitucional nº 53 e pela Lei nº 11.494/2007. Em 2020, a Emenda Constitucional nº 108 renovou e tornou o FUNDEB permanente, alterando sua estrutura e regras de funcionamento.

positivo no EC, ao permitir melhores condições estruturais, formação docente e acesso a materiais pedagógicos mais adequados.

O FUNDEB tem por objetivos o desenvolvimento e a manutenção da Educação Básica por meio de financiamentos de todas as etapas e modalidades da educação básica, e a valorização dos profissionais da educação, com a garantia de melhores condições de trabalho e remuneração adequada para os profissionais da educação, buscando qualidade na educação.

Contudo, é importante destacar que, no início da década de 2000, houve alterações nas políticas de formação de professores para a educação básica, como a aprovação de novas diretrizes curriculares nacionais para a formação dos professores dos anos iniciais. Brzezinski (2017) relata que as diversas lutas de educadores e universidades foram determinantes para a proposição de uma nova identidade aos pedagogos:

Justamente contra tal conservadorismo investiram as lutas do Movimento de Educadores e se intensificaram em defesa de um novo paradigma para o curso de Pedagogia que favorecesse uma outra identidade do pedagogo. Os contornos desta identidade deveriam se inspirar em uma *base comum nacional*, cujos princípios são aqui relembrados: uma sólida formação teórica, a unidade teoria-prática, o trabalho coletivo e interdisciplinar, a concepção de gestão democrática, a pesquisa como princípio educativo, dentre outros (p. 127).

Nessa perspectiva, em 2006 ocorre a aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Pedagogia (DCNCP), via Resolução CNE/CP nº 1/2006, que estabeleceu que o pedagogo é um docente formado em curso de licenciatura, para atuar na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como em outras áreas nas quais prevejam conhecimentos pedagógicos (Brasil, 2006, art. 2º).

As mudanças legais ocorridas no início da década de 2000 não se limitaram à profissão do pedagogo, mas alcançaram também a estruturação do EF, ampliando-o de oito para nove anos, por meio da Lei nº 11.274/2006. Diante dessa nova configuração, o Conselho Nacional de Educação (CNE) homologou as Diretrizes Nacionais Gerais para a Educação Básica (DNCEB)²⁶ (Brasil, 2010a) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para Ensino Fundamental (DCNEF)²⁷ de nove anos (Brasil, 2010b), que passaram a orientar os componentes curriculares que constituiriam o EF (Hilario; Chagas, 2020).

²⁶ Resolução CNE/CEB nº 4, de 13 de julho de 2010 - Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica.

²⁷ Resolução CNE/CEB nº 7, de 14 de dezembro de 2010 - Fixa Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos.

A Lei nº 11.274/2006 trouxe mudanças significativas para o EF, principalmente, ao ampliar sua duração de oito para nove anos, tornando obrigatória a matrícula de crianças a partir dos seis anos de idade. Essa mudança possibilitou mais tempo de aprendizagem, garantindo uma transição mais suave entre a Educação Infantil e os anos iniciais do Ensino Fundamental. No âmbito da alfabetização, essa passou a ser feita ao longo dos três primeiros anos, reduzindo a pressão sobre as crianças para aprender a ler e escrever rapidamente, favorecendo um processo mais natural, respeitando os ritmos individuais de aprendizagem.

Nas DCNEF, o componente curricular de Ciências da Natureza manteve-se como área do conhecimento obrigatória (art. 15), articulado e integrado aos demais componentes curriculares (art. 13), de modo a garantir o pleno direito ao saber das diferentes áreas do conhecimento da criança, incluindo o das ciências. Nesse sentido, o EC, em conjunto com os demais componentes curriculares obrigatórios, passou a ter por objetivo promover uma compreensão ampla e integrada dos fenômenos naturais, tecnológicos e ambientais, destacando a importância do conhecimento científico para a formação do pensamento crítico e para a cidadania.

É necessário dizer que as DNCEB já direcionavam para a necessidade de constituir uma base nacional curricular para a Educação Básica. Contudo, isso apenas veio a ocorrer em 2017, quando foi aprovada, pelo Conselho Nacional de Educação, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esse documento, de caráter normativo, resgata uma organização curricular pautada em competências a serem adquiridas pelo estudante, ao longo da vida escolar, por meio de aprendizagens essenciais. As aprendizagens essenciais, previstas na BNCC, são um conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que todos os alunos da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio devem desenvolver ao longo da educação básica (Brasil, 2017a, art. 2º). O termo competência é definido “como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores, para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (Brasil, 2017a, art.3º).

No caso do ensino de Ciências (da Natureza), a estrutura curricular foi organizada em três unidades temáticas: Matéria e Energia; Vida e Evolução; e Terra e Universo, diferenciando-se dos quatro temas que previstos nos PCN de Ciências. Hilario e Chagas (2020) apontam que, em consonância com a BNCC, o EC deve estar compromissado com o letramento científico, atribuindo aos educandos a capacidade de compreender, interpretar e transformar o mundo, fundamentados nos conhecimentos teóricos, e pautado numa prática pedagógica investigativa.

Dessa forma, o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitá-las de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (Brasil, 2017c, p. 320).

Sendo assim, percebe-se que o documento traz orientações para que o EC desenvolva-se por meio de situações didáticas problematizadoras, estimulando a curiosidade científica, o levantamento e a análise de dados. Além de regular a elaboração das propostas pedagógicas nas redes de ensino, que em sua grande parte copiaram integralmente o seu texto, a BNCC também buscou direcionar a formação de professores, a produção de materiais didáticos e a avaliação para todo o segmento educacional (Brasil, 2017c).

Todavia, é importante destacar que, frente às diversas alterações ocorridas no ensino de Ciências e na formação de professores desde o início da década de 2000, inúmeros desafios ainda persistem para a Educação em Ciências. Branco et al. (2018), ao investigarem os dilemas e desafios contemporâneos para o EC, destacaram que fatores relacionados às políticas neoliberais de viés mercadológico, aos avanços tecnológicos e ao desenvolvimento econômico interferem diretamente nas propostas pedagógicas para o EC. Os autores enfatizam que o EC, nas escolas públicas, ainda se apresenta de forma precária e desatualizada, sobretudo em razão das más condições físicas e estruturais, além da escassez de recursos.

Na mesma perspectiva, Reis (2021) analisa que os desafios da Educação em Ciências não são recentes e que, à luz do contexto social e ambiental atual, revelam-se ainda mais urgentes. O autor aponta entre os principais entraves: a ausência de uma Educação em Ciências voltada para a transformação social; a persistência de concepções ultrapassadas de ciência, entendida como um corpo de conhecimentos definitivos e inquestionáveis; a utilização de práticas tradicionais, marcadas pela falta de dialogismo e pela reprodução de uma educação bancária; e as concepções restritas de currículo, trabalhadas de forma exaustiva e descontextualizada em relação à vida dos alunos.

Para finalizar, sintetizamos na figura 1 essa digressão histórica que nos propomos a apresentar, em que é possível compreender as bases históricas e evolutivas do EC e da formação de professores dos anos iniciais. Em geral, o que pudemos observar é que o EC e a formação de professores sempre passaram por mudanças; em alguns momentos, perduraram por mais tempo ou menos tempos.

Figura 1 — Linha do Tempo de evolução do Ens. de Ciências e da Formação de professores no Brasil



Fonte: elaborado pelo autor, 2025

Contudo, o que frequentemente observamos é que essas mudanças ocorrem devido aos diferentes movimentos sociais, filosóficos e educacionais, que transitavam desde uma perspectiva neutra e padronizada da ciência até aproximações de uma compreensão mais crítica. Nesse sentido, concordamos com Garvão e Slongo (2019) ao apontarem que as influências e consequências econômicas e políticas marcam profundamente as esferas sociais e, com isso, a educação, seja nos componentes curriculares, como o EC, seja na formação daqueles que estarão à frente das salas de aula.

2.2 A formação continuada de professores para o ensino de Ciências no Brasil: um panorama das propostas presentes nas pesquisas brasileiras

Após olharmos para o passado e nos aproximarmos do presente do EC e da formação de professores, buscamos investigar a atual situação dessa área. Para isso, nos propomos a explorar as pesquisas que se propuseram a realizar cursos de formação continuada de professores de Ciências dos anos iniciais, para compreender o que está sendo desenvolvido e quais são as possibilidades de desenvolvimento, procurando responder perguntas do tipo: quais abordagens e temas foram tratados no processo formativo?

Desse modo, mapeamos as práticas desenvolvidas nas Formações Continuadas de Professores de Ciências nos primeiros anos do Ensino Fundamental, a fim de se apresentar um estudo bibliográfico, que se aproxima de um Estado da Arte, conforme a compreensão de Romanowski e Ens (2006). Nesse contexto, apoiamo-nos no software BUSCAd²⁸ (Mansur; Altoé, 2023), utilizando os seguintes termos como descritores de pesquisa: Formação Continuada; Ensino de Ciências; Anos Iniciais; Ensino Fundamental. Nesse caminho, foram geradas as seguintes *strings* de busca, a partir da combinação desses termos: 1) "formação continuada" AND "ensino de ciências" AND "anos iniciais" AND "ensino fundamental"; e 2) "formação continuada" AND "ensino de ciências" AND "anos iniciais".

Para compor o corpo de pesquisa em relação às teses e dissertações, selecionamos plataformas de dissertações e teses, como: a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações; e o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. Quanto aos artigos, utilizamos o Portal de Periódicos CAPES/MEC e o *Directory of Open Access Journals* (DOAJ) como fontes

²⁸ O software BUSCAd é uma ferramenta tecnológica desenvolvida no Microsoft Excel, de uso gratuito e código fechado, que busca e auxilia no processamento de dados de estudos para realizar revisões de literatura.

de pesquisa. Essas plataformas foram escolhidas por serem de acesso aberto e gratuito, além de concentrarem um grande número de publicações e acessos.

Os 1.061 trabalhos localizados inicialmente foram reduzidos a uma amostra de 271, com a aplicação do recorte temporal de 2014 a 2024 e ao excluirmos as duplicidades. Embora tenhamos adotado o recorte temporal de 2014 a 2024, para termos o panorama dos últimos 10 anos de pesquisas em relação ao nosso objeto, não identificamos nenhuma publicação relativa ao ano de 2024, na data de coleta dos arquivos nas plataformas selecionadas.

Desses 271 textos, selecionamos 102 trabalhos, sendo 22 teses, 60 dissertações e 20 artigos, que estavam relacionados à temática de nossa pesquisa: formação continuada de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Cabe mencionar que foram excluídos 169 trabalhos por se tratar de ações realizadas na Educação Infantil, nos Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio ou na Educação de Jovens e Adultos, e também, em cursos de Formação Inicial (Licenciatura) dos Pedagogos, ou relacionada à gestão democrática no cotidiano escolar.

Buscamos identificar os tipos de ações formativas desenvolvidas e a abordagem temática trabalhada com os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, analisamos os conteúdos e temas presentes nas formações oferecidas, representados no quadro 2, categorizando-os de acordo com os temas e conteúdos presentes nas propostas de formação realizadas:

Quadro 2 — Categorizações Temáticas desenvolvidas nas ações de formação continuada com base em pesquisas realizadas em bases de dados

Categorias Temáticas	Trabalhos	%
Ensino por Investigação	Pereira; Paula; Coutinho-Silva (2014); Moura (2015); Santana (2016); Araújo T (2017); Soares (2017); Sperandio (2017); Oliveira (2018); Moreira (2018); Santana; Franzolin (2018); Silva G (2018); Silva H (2018); Sperandio et al (2018); Martin (2019); Oliveira M (2019); Rodrigues (2019); Oliveira; Silva (2020); Araújo, (2020); Chaves (2020); Kliemann (2020); Lima; Meneghelli Passos; Araújo (2023); Brito (2021); Chaves (2021); Felício (2021); Helvig (2021); Albuquerque (2022); Guedes (2022); Melo (2022); Silva E (2022); Novo (2023); Otto (2023)	28,4
Alfabetização Científica e CTSA	Lopes (2014); Moraes (2014); Briccia; Carvalho (2016); Toffolo (2016); Araújo D (2017); Silva (2017); Antoniassi (2017); Pereira (2017); Almeida (2017); Moreira (2019); Praxedes (2019); Lopes (2020); Gonçalves (2020); Lopes, Nunes (2021); Bisognin (2021); Gonçalves, Compani e Magalhães Júnior (2021); Melado (2021); Ramos (2021); Rocha, Santos Junior e Leite (2022); Silva I (2022); Borges (2022); Costa (2022); Vasconcelos (2022)	22,5
Abordagens teórico-metodológicas para o Ens. de Ciências	Moreira (2015); Antoniassi (2017); Fabri (2017); Rocha (2018); Camilotti; Gobara (2021); Cosme (2021); Goncalves (2021); Santos (2022); Camilotti; Gobara (2023)	8,8

Conteúdos de física no Ens. de Ciências	Pereira et al (2016); Lima (2018); Nascimento (2018); Lima; Nardi (2020); Garcia (2022); Monteiro (2022); Mendonça; Pereira (2020)	6,9
Fundamentos do Ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais	Oja-Persicheto (2016); Rodrigues (2019); Machado et al (2020); Machado (2021); Bassani (2021); Oja-Persicheto (2022)	5,9
BNCC	Silva, M (2018); Oliveira A (2019); Mariani; Sepel (2019); Dias (2020); Kiel (2021); Rodrigues (2022); Mariani; Sepel (2023)	5,9
TDIC	Blaszko (2014); Cavalcante (2019); Bianchini (2020); Camilotti (2020); Vergara (2021); Camilo (2022)	5,9
Diversidade – Cultura e Sexualidade	Silva e Baptista (2020); Polez (2020); Ferreira (2020); Bonfim (2021); Cavalcante (2023)	4,9
Pedagogia Histórico Crítica (PHC)	Santos (2015); Schurch (2016); Freitas (2017); Silva S (2022); Silva e Lorenzetti (2022)	4,9
Experimentação em Ensino de Ciências	Silva (2015); Dick (2017); Diehl (2017); Moura (2021)	3,9
Espaços não formais de Educação	Venturieri (2019)	1,0
História das Ciências	Vissicaro (2019)	1,0

Fonte: elaborada pelo autor, 2023.

O desenvolvimento de atividades investigativas é destacado como facilitador da compreensão dos conceitos de ciências e da apropriação de uma cultura científica pelas crianças. Nesse sentido, Soares (2017), Martin (2019), Chaves (2020), Kliemann (2020), Lima, Meneghello Passos e Araújo (2023), Guedes (2022), Melo (2022), Novo (2023), Araújo T (2017), Oliveira (2018), Oliveira M (2019), Pereira, Paula e Coutinho-Silva (2014) e Rodrigues (2019) desenvolveram ações com o objetivo de refletir sobre as vantagens e benefícios dessa abordagem no processo de ensino-aprendizagem.

Por outro lado, Moura (2015), Silva G (2018), Silva H (2018), Moreira (2018), Araújo (2020), Felício (2021), Brito (2021), Silva E (2022), Albuquerque (2022) e Otto (2023) abordaram o ensino por investigação a partir de Sequências de Ensino por Investigação (SEI), fundamentadas nos trabalhos de Anna Maria Pessoa de Carvalho e nos estudos desenvolvidos no LaPEF-USP.

Seguindo por um outro caminho, as pesquisas de Oliveira e Silva (2020) e Chaves (2021) apresentam uma proposta de formação continuada em parceria com a coordenação pedagógica da escola, envolvendo planejamento e estudos. Já Santana (2016), Sperandio (2017), Sperandio et al (2018) e Santana e Franzolin (2018) focaram na identificação das dificuldades em se trabalhar com o EnCI, incluindo nelas: a escassez de ideias; a falta de auxílio entre os pares; a grande quantidade de alunos em sala de aula; e a insegurança com os conteúdos, entre outros.

A Alfabetização Científica (AC) foi outro tema recorrente nos trabalhos analisados (22,5%). Essa perspectiva destaca-se na discussão do EC, proporcionando aos professores a oportunidade de ampliar conhecimentos e, principalmente, desenvolver o pensamento crítico e

argumentativo diante das constantes transformações científicas e tecnológicas na sociedade. Além disso, parte dessas pesquisas (Lopes, 2014; 2020; Antoniassi, 2017; Moreira, 2019; Lopes; Nunes, 2021; Gonçalves, Compiani, Magalhães Júnior, 2021; Gonçalves, 2020; Helvig, 2021) propõe a promoção da AC com enfoque na tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Estes trabalhos indicaram para a ausência de conhecimento ou visões ingênuas dos cursistas sobre as temáticas dos estudos.

Os estudos de Moraes (2014), Briccia e Carvalho (2016), Araújo D. (2017), Silva (2017), Melado (2021), Rocha, Santos Junior e Leite (2022) e Bisognin (2021) apoiam-se nos fundamentos e conceituações de Alfabetização Científica desenvolvidos por Sasseron, Carvalho e Chassot. Esses trabalhos ressaltam os conhecimentos e as capacidades que os educandos devem adquirir para compreender e expressar opiniões sobre os contextos que envolvem a ciência, a tecnologia e a interpretação de informações.

Por outro lado, Silva I (2022), Ramos (2021), Pereira (2017), Almeida (2017), Borges (2022), Praxedes (2019), Toffolo (2016), Costa (2022) e Vasconcelos (2022) realizaram formação vinculando a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) à Educação Ambiental. Como resultado, constataram que os professores envolvidos na pesquisa apresentaram indicadores de ACT com ênfase nos aspectos relacionados à autonomia e comunicação. Por fim, foram observadas mudanças abrangendo não apenas às questões relativas à Educação Ambiental, mas também enfocando a necessidade de implementar-se um EC que promova efetivamente a ACT.

A proposta de formação para a integração de diferentes abordagens teórico-metodológicas no ensino de Ciências (8,8%) é discutida por Camilotti e Gobara (2021, 2023), Rocha (2018), Cosme (2021), Gonçalves (2021), Santos (2022), Antoniassi (2017), Fabri (2017) e Moreira (2015). Esses estudos apresentam os resultados relacionados à incorporação da Teoria da Aprendizagem Significativa, das Metodologias Ativas e das Atividades de Ensino-Aprendizagem sob a perspectiva da teoria da objetivação²⁹.

A abordagem de conteúdos de Física nos anos iniciais do Ensino Fundamental foi observada em 6,9% dos trabalhos analisados. Segundo Lima (2018), a introdução da Física nesse nível deve ser adequada à idade e ao desenvolvimento cognitivo dos alunos, com abordagens pedagógicas acessíveis e envolventes. No entanto, esses trabalhos trouxeram como resultado as dificuldades dos educadores em desenvolver conteúdos relacionados a conceitos

²⁹ A Teoria da Objetivação é uma abordagem teórica criada por Luis Radford, em que o conhecimento não é algo que o indivíduo constrói isoladamente, mas sim um processo de produção cultural e social, no qual os estudantes apropriam-se de formas de pensar, agir e sentir construídas historicamente.

da física, conteúdos astronômicos que constam das Matrizes Curriculares, e aplicação de atividades de laboratório.

Dentre as atividades e conteúdos relacionados à Física, propostos para os anos iniciais do Ensino Fundamental, identificamos: atividades experimentais sobre a forma do planeta Terra e o conceito de gravidade (Lima, 2018; Lima e Nardi, 2020; Pereira *et al.*, 2016); introdução à astronomia (Nascimento, 2018; Garcia, 2022); Energia, Som e Acústica (Mendonça; Pereira, 2020; Monteiro, 2022). Como resultado, os autores destacaram a necessidade de formações contínuas, voltadas para os professores polivalentes que ministram conteúdos relacionados aos conteúdos de física e áreas afins.

As formações relacionadas aos fundamentos do ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais, que abordam, sob uma perspectiva mais ampla, as discussões sobre conceitos, práticas, recursos e métodos de avaliação são destaque em parte dos trabalhos analisados (5,9%). Por exemplo, Oja-Persicheto (2016; 2022), Machado *et al.* (2020) e Machado (2021) propuseram a integração e a construção de um acervo de atividades, como resultado das discussões e reflexões conjuntas realizadas junto a docentes multidisciplinares no contexto da escola. O que promoveu a construção progressiva e compartilhada de um repertório de conceitos, práticas e recursos, beneficiando, entre outros aspectos, a aprendizagem docente e o fortalecimento da autonomia do professor. Já Bassani (2021) analisou o processo colaborativo de formação continuada de professores dos anos iniciais, por meio do uso da contação de histórias como recurso para a prática pedagógica, à luz da semiótica de Charles Peirce.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) esteve em destaque nas pesquisas de Silva M (2018), Mariani e Sepel (2019; 2023), Oliveira A (2019), Dias (2020), Kiel (2021) e Rodrigues (2022), que analisaram a participação, a avaliação e a compreensão de seus cursistas em relação à implementação da BNCC no âmbito das Ciências da Natureza. As discussões apontaram que as ações formativas contribuíram para a reformulação das práticas pedagógicas dos professores, ao mesmo tempo em que se propuseram reflexões críticas sobre suas atividades e o reconhecimento das necessidades formativas.

Cavalcante (2019), Blaszko (2014), Bianchini (2020), Camilotti (2020), Vergara (2021) e Camilo (2022) ofertaram cursos com o objetivo de promover reflexões sobre as competências digitais dos professores no contexto das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Segundo essas pesquisas, as ferramentas tecnológicas não devem ser consideradas como instrumentos centrais no processo de ensino-aprendizagem, mas como um instrumento que facilita a intermediação entre o educador, o aluno e os conhecimentos escolares, especialmente àqueles relacionados às disciplinas de Ciências.

Os trabalhos abordando os direitos humanos e as Relações Étnico-Raciais (Bonfim, 2021), a Interculturalidade (Silva; Baptista, 2020; Polez, 2020), a Educação Não Sexista e a Sexualidade no EC (Cavalcante, 2023; Ferreira, 2020) destacaram-se pela diversidade de discussões realizadas em formações continuadas, ressaltando sua importância para a ampliação das possibilidades de um EC que inclua outras perspectivas de conhecimento e representações para as ciências. Tais abordagens identificaram desconfortos e inseguranças por parte dos profissionais da educação, assim como: os descontentamentos das famílias em relação à abordagem do tema nas atividades escolares; e a falta de apoio e participação da equipe gestora nas atividades relacionadas à igualdade de gênero.

As contribuições da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) como eixo direcionador para as formações foram abordadas em menos de 5% dos trabalhos analisados. Santos (2015), Schurch (2016), Freitas (2017), Silva S (2022) e Silva e Lorenzetti (2022) chegaram à conclusão de que a maioria dos professores em formação continuada possuía um conhecimento limitado em relação aos fundamentos da PHC e sobre como ensinar Ciências com essa abordagem.

As propostas de formação que incorporaram atividades experimentais, distintas do viés do ensino por investigação, mostraram uma grande variedade de abordagens e revelaram que as práticas experimentais em Ciências da Natureza são quase ausentes nas salas de aulas. Por esse motivo, Diehl (2017) elaborou cartilhas com o propósito de aprofundar os conceitos físicos destinados aos três primeiros anos do Ensino Fundamental; e Moura (2021) organizou encontros que incluíram atividades experimentais com foco na fotossíntese. Enquanto Silva (2015) e Dick (2017), por sua vez, optaram por utilizar oficinas como uma metodologia de EC que envolvesse a experimentação.

A ação formativa em espaços não formais foi abordada por Venturieri (2019), que conduziu uma ação formativa inovadora no Centro de Ciências e Planetário do Pará, com o objetivo de promover a redefinição da relação entre o EC em ambientes não formais e a prática docente nas escolas. Não se limitando apenas à atualização científica e didática, mas utilizando-se desses espaços não-formais para as discussões sobre a problematização da realidade escolar.

Por fim, Vissicaro (2019) investigou as possibilidades e os desafios enfrentados pelos professores polivalentes, ao desenvolver propostas didáticas que incorporassem a História das Ciências, com o objetivo de promover a formação crítica dos cidadãos. Para isso, a pesquisadora, constituiu grupos de discussão e oficinas com professores dos anos iniciais e professores de universidades para desenvolver e aplicar atividades, a partir de suas realidades, sobre as possibilidades e caminhos para o trabalho com a História das Ciências em sala de aula.

Desse modo, ao analisar as abordagens temáticas presentes nas propostas de formação continuada, identificamos uma ampla diversidade de temas, destacando-se as propostas que envolveram às Sequências de Ensino por Investigação (SEI), baseadas nos estudos do LaPEF-USP, como forma de trabalhar o EnCI.

Além disso, podemos destacar que a variedade de pesquisas e estudos relacionados às diversas temáticas reflete um panorama abrangente de pesquisas e abordagens formativas para o ensino de Ciências da Natureza, mostrando uma preocupação em explorar temas diversos e em integrar diferentes metodologias ao EC. Podemos inferir que o interesse pelas pesquisas relacionadas a essas abordagens formativas, podem estar vinculadas às transformações e proposições indicadas no quinto estágio do estudo evolutivo que apresentamos na sessão 2.5.1. Acreditamos que esse cenário seja devido ao fato deste atual estágio estar intimamente demarcado pela proposição de documentos curriculares (DCNEB, DCNEF, BNCC) e pela reformulação das diretrizes para a formação de professores.

Para ampliação de horizontes dedicamos o próximo capítulo para um aprofundamento sobre o EC nos anos iniciais, especialmente quanto à abordagem do Ensino de Ciências por Investigação.

3 O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NOS ANOS INICIAIS

O ensino de Ciências nos anos iniciais é fundamental para a formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de compreender e interagir com o mundo que os cercam. No entanto, apesar da crescente importância da educação científica na sociedade contemporânea, observa-se uma deficiência no EC nas escolas brasileiras, evidenciada por resultados insatisfatórios em avaliações internacionais, como o PISA. Esses resultados revelam que muitos estudantes enfrentam dificuldades em assimilar conceitos científicos e desenvolver habilidades de raciocínio crítico (Pozo; Crespo, 2009).

Diante desse cenário, é imprescindível repensar as práticas pedagógicas adotadas nas salas de aula. A abordagem do EnCI surge como uma alternativa promissora, permitindo que os alunos tornem-se protagonistas de seu aprendizado, investigando fenômenos científicos e construindo conhecimento de forma ativa e significativa. Essa abordagem metodológica não apenas estimula o interesse pela ciência, mas, também, promove a resolução de problemas e a apropriação do saber científico por meio da experimentação e da reflexão (Azevedo, 2016; Carvalho, 2014; Sasseron; Machado, 2017).

Neste capítulo, propomos fundamentar teoricamente e discutir as dificuldades enfrentadas no EC (Fourez, 2003; Cachapuz *et al.*, 2005; Pozo; Crespo, 2009), e suas características quando pensadas para os anos iniciais do Ensino fundamental (Pozo; Crespo, 2009, Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018; Vieheneski; Carletto, 2013). Para isso, trazemos a perspectiva do ensino por investigação como abordagem pedagógica para o EC, conforme é apresentado por Azevedo (2016), Carvalho (2016) e Oliveira (2021). Ao final, apresentamos um mapa mental, com a síntese das principais ideias discutidas, de forma a auxiliar na compreensão dos conceitos.

3.1 O desafio de ensinar Ciências para jovens estudantes

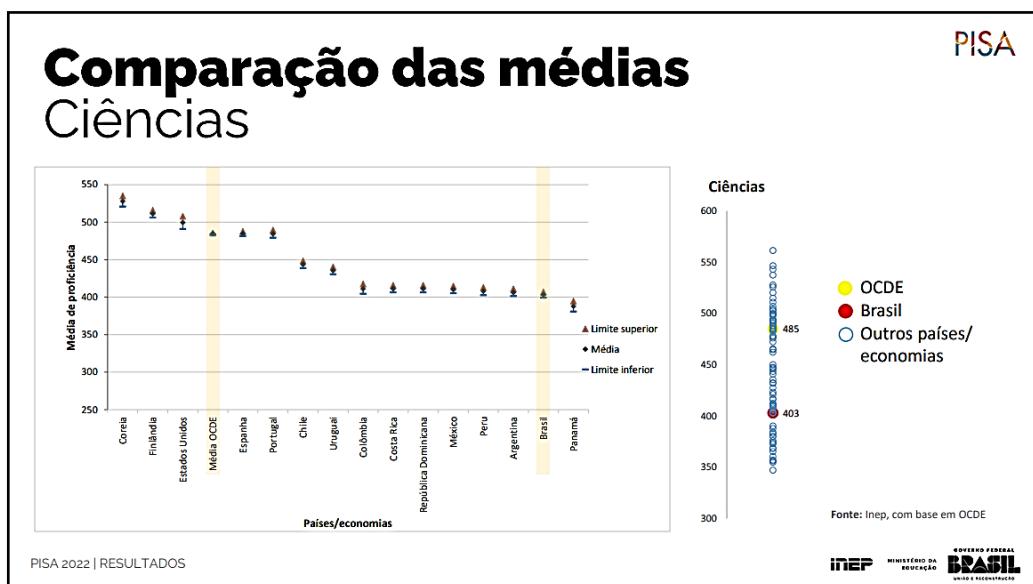
Inúmeras pesquisas direcionam para a percepção de que há uma crise no EC (Fourez, 2003; Cachapuz *et al.*, 2005; Pozo; Crespo, 2009; Reis, 2021). Fourez (2003) argumenta que a crise no EC está ligada à distância entre o ensino de Ciências e a vida dos cidadãos. Para o pesquisador o ensino escolar, tradicionalmente, enfatiza a transmissão de conceitos prontos e descontextualizados, sem relação com problemas do cotidiano.

Já Cachapuz (2005, 2011) faz a abordagem dessa crise a partir de uma “crise paradigmática” no EC. Segundo ele, o ensino ainda é dominado por um modelo tradicional,

transmissivo e enciclopedista, centrado em conteúdos a serem memorizados. Esse modelo não acompanha as transformações sociais, culturais e científicas da contemporaneidade. Pozo e Crespo (2009) afirmam que a crise na educação científica vai além das salas de aula, ela também se manifesta nos resultados das pesquisas relacionadas a didática das ciências.

Nesse sentido, podemos, seguramente, estender essa compreensão aos resultados das avaliações de larga escala, como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)³⁰, no qual a última avaliação, realizada em 2022, revelou que os estudantes brasileiros têm uma média inferior em relação aos países membros da OCDE (Brasil, 2023), conforme demonstrado na figura 2. Situação essa que vem se repetindo desde o ano de 2006, em que as notas dos estudantes brasileiros mantêm-se num limiar entre 390 e 405 pontos, o que, de certa maneira, nos leva a descartar a influência da Pandemia do COVID-19, nesse último ciclo avaliativo.

Figura 2 — Nota dos estudantes brasileiros no componente Ciências no PISA 2022



Fonte: Brasil (2023)

A avaliação do PISA, em relação a Ciências, objetiva mensurar a “capacidade (do estudante) de envolver-se com questões relacionadas com a ciência e com a ideia da ciência, como cidadão reflexivo, estando disposto a participar de discussão fundamentada sobre ciência e tecnologia” (Brasil, 2023, p.2). As questões são elaboradas de modo que o estudante explice

³⁰ O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), tradução de *Programme for International Student Assessment*, é um estudo comparativo internacional realizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

suas habilidades cognitivas de explicar, avaliar e planejar e de interpretar dados, informações e contextos.

Esses resultados corroboram as observações de Pozo e Crespo (2009), ao constatarem, em inúmeros artigos, que a maioria dos alunos não aprende a ciência que lhes é ensinada. Os autores afirmam que as deficiências de aprendizagem em ciências são demonstradas não apenas nos aspectos conceituais, mas também no “uso de estratégias de raciocínio e solução de problemas próprios do trabalho científico” (p.16).

Eles destacam ainda, que a ciência precisa ser ensinada como um processo histórico e temporário, incentivando os alunos a envolverem-se nesse processo de criação do conhecimento científico, mesmo com todas as suas dúvidas e incertezas. Isso exige que os alunos encarem o aprendizado como um processo construtivo, buscando significados e interpretações, em vez de simplesmente repetir ou reproduzir informações já estabelecidas, tornando-se meros consumidores de informação (Pozo; Crespo, 2009).

Nesse sentido, Fourez (2003) evidencia que em torno da crise no EC, orbitam atores que possuem interesses, por vezes, conflitantes quanto aos objetivos e aos meios da educação em ciências. O pesquisador destaca como as ações e intenções de cada um dos atores envolvidos no processo influenciam no ensino das Ciências: os alunos; os professores de Ciências; os governantes; os pais e os cidadãos.

Entre os diferentes atores, destacam-se os estudantes e os professores. Para os estudantes, o ensino de Ciências somente faz sentido quando contribui para compreender o mundo que os cerca. Já os professores vivenciam a crise de forma dupla: além de enfrentarem os desafios internos da escola, também lidam com a perda de prestígio e reconhecimento de sua profissão (Fourez, 2003).

De certa forma, o autor denuncia que essa crise (relacionada a distância entre o ensino de Ciências e a vida dos cidadãos) e as controvérsias entre os autores, geram consequências que fogem aos objetivos do EC, e, possivelmente, o mais evidente deles seja que para a maior parte dos cidadãos, a única coisa que importa verdadeiramente é o desenvolvimento tecnológico, uma visão simplista e consumista da ciência.

De forma sumária, nessa relação entre o EC e a tecnologia, podemos dizer que o EC possibilita a compreensão de conceitos, métodos e práticas científicas que sustentam a inovação tecnológica. Enquanto a tecnologia apropria-se de descobertas científicas, mas também cria novas demandas para a ciência.

Nesse sentido, numa perspectiva de Alfabetização Científica, o EC deve preparar os estudantes para compreender como ciência e tecnologia afetam a vida social, econômica,

política e ambiental, e as implicações éticas, sociais e culturais do desenvolvimento tecnológico.

Por outro lado, Cachapuz *et al.* (2005) e Reis (2021) defendem a necessidade de superar visões deformadas, empobrecidas e ultrapassadas da Ciência e Tecnologia, que são socialmente aceitas e amplamente difundidas por aplicativos de comunicação em massa. Em meio a isso, os autores denunciam que ainda se vê debates quanto a conveniência, ou não, de promover alfabetização científica para a população em geral.

Nesse sentido, eles defendem que a “alfabetização científica não só não constitui um ‘mito irrealizável’, como se impõem como uma dimensão essencial da cultura e de cidadania” (Cachapuz *et al.*, 2005, p.29). Argumentam ainda, que uma visão contrária a esse entendimento, pode gerar prejuízos a sociedade, levando a maioria da população a ser incapaz de acender aos conhecimentos científicos.

Segundo Cachapuz (2012) essa situação provoca nos jovens um desencanto pelas ciências, convalidando suas afirmações em dados apresentados no Relatório Rocard³¹, e afirmando que tais observações não se limitam apenas a realidade Europeia. O autor apresenta alguns motivos que levam a esse desencanto: erro de políticas educativas; mal-estar geracional; currículos demasiadamente acadêmicos; falta de perspectiva futura para os jovens; burocratização do trabalho dos professores nas escolas; e condições indignas de trabalho dos professores (Cachapuz, 2012).

Cachapuz (2014) afirma, ainda, que para redirecionar a atenção dos jovens estudantes para o EC é necessário o entendimento de um ensino de Ciências *para todos*, ressaltando que as políticas educativas devem estruturar a organização curricular de modo flexível. Essa flexibilidade parte da necessidade de se ter em conta os interesses diversificados dos alunos, ou seja, não deve existir currículos iguais para todos.

Nesse sentido, apoiamo-nos em Pozo e Crespo (2009, p.25) ao defendermos uma formação continuada que propicie aos cidadãos serem “aprendizes mais flexíveis, eficientes e autônomos, dotando os de capacidade de aprendizagem e não só de conhecimentos ou saberes específicos, que geralmente são menos duradouros”. Para os autores, o currículo de Ciências deve possibilitar aos alunos estratégias e capacidades para transformar, reelaborar e reconstruir os conhecimentos que recebem.

³¹ O Relatório Rocard sobre Educação Científica, elaborado por Michel Rocard (antigo Primeiro-Ministro francês e eurodeputado) e um grupo de trabalho composto por cientistas e estudiosos, faz uma série de recomendações que vão desde a necessidade de ação coletiva, como a melhoria no ensino de ciências, o que poderia ser feito em todos os níveis: local, nacional e europeu. Disponível em <https://esera.org/the-rocard-report-on-science-education/>

Ainda nessa perspectiva de desafios para o EC, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) apresentam alguns cenários em que os docentes estão expostos. Esse risco apresenta-se nas concepções de que a apropriação de conhecimentos ocorre pela mera transmissão mecânica de informações, e influem para concretização de situações denominadas de senso comum pedagógico:

[...] esse tipo de senso comum está marcadamente presente em atividades como: *regrinhas e receituários; classificações taxionômicas; valorização excessiva pela repetição sistemática de definições, funções e atribuições de sistemas vivos ou não vivos; questões pobres para prontas respostas igualmente empobrecidas; uso indiscriminado e acrítico de fórmulas e contas em exercícios reiterados; tabelas e gráficos desarticulados ou pouco contextualizados relativamente aos fenômenos contemplados; experiências cujo único objetivo é a “verificação” da teoria...* (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018, p.25).

Os autores enfatizam que a manutenção dessas situações de senso comum, facilmente encontradas nas salas de aulas, promove o distanciamento de modelos e teorias que auxiliariam na compreensão dos fenômenos naturais. Isso reforça uma imagem de *ciência morta*: um produto acabado e inquestionável. Para reverter essa situação, acreditamos ser urgente a adoção de procedimentos para a efetiva promoção da aprendizagem no EC.

3.2 Por que e para que ensinar Ciências nos Anos Iniciais

Para evidenciar a importância de ensinar-se Ciências nos anos iniciais, que é latente para esse trabalho, buscamos nos apoiar nas pesquisas de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), Vieheneski, Lorenzetti e Carletto (2012) e Vieheneski e Carletto (2013) por apontarem elementos que justificam a relevância desses conhecimentos para a formação de cidadãos críticos.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) argumentam que os conhecimentos das Ciências Naturais impactam sobre as visões de mundo dos estudantes, promovendo uma interação com as questões religiosas, comportamentais e de hábitos, bem como com outras áreas constitutivas do ser humano. Isso indica, que, mesmo que as aulas de Ciências sejam ausentes ou deficientes, as relações entre o conhecimento científico e as demais esferas de vivências dos estudantes estarão presentes e serão influenciadas quanto a isso.

Nessa mesma perspectiva, esses autores alegam que:

[...] a ciência não é mais um conhecimento cuja disseminação se dá exclusivamente no espaço escolar, nem seu domínio está restrito a uma

camada específica da sociedade, que é utilizada profissionalmente. Faz parte do repertório social mais amplo, por meio de comunicação, influencia decisões éticas, políticas e econômicas, que atinge a humanidade como um todo e cada indivíduo particularmente (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018, p.98).

Em outras palavras, quaisquer que sejam os espaços, na escola ou fora dela, a criança de algum modo estará em constante contato com os conhecimentos produzidos pela ciência ou a partir de seus “frutos”, como é comum da sociedade, simploriamente, associar que a ciência apenas gera tecnologia. Todavia, há algo menos palpável, mas que influencia totalmente a vida em sociedade: o impacto do que é gerado pela ciência a partir de decisões políticas, econômicas e sociais.

Complementar a esse entendimento, Vieheneski e Carletto (2013) argumentam que o EC constitui-se como uma prática de cidadania e instrumentalização para ações responsáveis no meio social. Segundo essas autoras, o investimento no EC também “é elemento para a construção de uma sociedade democrática, economicamente produtiva, mais humana e sustentável” (p.213).

Nessa mesma lógica, as autoras destacam que a promoção de um ensino de ciência de qualidade contribui para assegurar o futuro do país, já que o investimento realizado em educação é um dos elementos fundamentais para o desenvolvimento econômico e social. Isso leva-nos a refletir, com base na história do EC apresentada no capítulo 2, que o investimento no EC deve ser realizado com vistas à formação de cidadãos críticos e conscientes, o que se constitui numa perspectiva bem diferente daquela vivenciada nas décadas de 1960 e 1970, quando visava à formação de pequenos cientistas que pudessem contribuir, principalmente, para o desenvolvimento econômico.

Vieheneski e Carletto (2013) defendem ainda que o EC deve assumir, como um de seus principais objetivos, a perspectiva de promoção da alfabetização científica, o que levaria não apenas a assumir a responsabilidade pelo acesso ao conhecimento científico, mas o comprometimento com o entendimento desse tipo de conhecimento, bem como o posicionamento crítico e ético, diante dos avanços e impactos do desenvolvimento da ciência e da tecnologia:

No âmbito dos anos iniciais, a educação em ciências não se preocupa em formar o “futuro cidadão”. Trata sim de formar sujeitos que já são cidadãos e já atuam no meio social, mas que instrumentalizados pelos conhecimentos adquiridos na escola terão condições de intervir na realidade de modo mais consciente e responsável (Vieheneski; Carletto, 2013, p.211).

Além disso, Viecheneski e Carletto (2013) alertam quanto a importância de observar-se a forma com que a escola conduz o processo de ensino-aprendizagem, de modo que o espírito investigativo e o encantamento pelas ciências sejam estimulados nos estudantes. As autoras afirmam que quando o ensino é conduzido com a intencionalidade de promover-se a aprendizagem dos conhecimentos científicos, ele pode contribuir para despertar nos alunos a satisfação pelo aprendizado em ciências, além do desenvolvimento de atitudes, valores e capacidades cognitivas.

Tanto Viecheneski e Carletto (2013) quanto Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) afirmam que o EC insere os estudantes numa nova cultura - a cultura científica, o que lhes permite compreender o mundo a partir de uma apropriação crítica de conhecimentos. Nesse sentido, ressaltam que isso somente ocorrerá se o trabalho docente for direcionado para proporcionar um conhecimento científico e tecnológico, que possibilite aos estudantes a compreensão, o discernimento e a realização de escolhas conscientes em seu cotidiano, com vistas a uma melhor qualidade de vida coletiva.

Para isso, é necessário romper com as aulas que evidenciam uma imagem de *ciência morta*, para um movimento em que a ciência seja caracterizada como:

[...] uma atividade humana, sócio historicamente determinada, submetida a pressões internas e externas, com processos e resultados ainda pouco acessível à maioria das pessoas escolarizadas, e por isso passíveis de uso e compreensão acríticos ou ingênuos, ou seja, um processo de produção que precisa, por essa maioria, ser apropriado e entendido (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018, p.26).

Esta perspectiva alinha-se com a de Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012), ao afirmarem que o EC favorece a elaboração de novos significados sobre o mundo, e proporciona ferramentas para entender e participar ativamente na sociedade. Contudo, isso somente será possível se os docentes conscientizarem seus alunos de que a ciência é uma construção humana, histórica, social e cultural, que inter-relaciona com diversos aspectos de suas vidas, como o desenvolvimento tecnológico e econômico.

3.2.1 *O que ensinar em ciências?*

Nesta sessão, vamo-nos debruçar na busca da compreensão sobre o que os professores devem ensinar. Não é nossa pretensão indicar quais conteúdos devem ser apresentados nas aulas de Ciências, porque, aliás, as diretrizes curriculares municipais e estaduais já o fazem, mas promover uma discussão sobre princípios que devem ser observados nas aulas de Ciências,

possibilitando aos professores e dirigentes educacionais avaliarem se as diretrizes curriculares atendem às demandas do EC.

Nessa discussão buscaremos refletir sobre as questões apresentadas por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018):

Qual o conhecimento científico pertinente e relevante deve ser ensinado para nossos jovens? Quais critérios devem balizar a exclusão dos conhecimentos que não serão abordados na educação escolar, quer porque poderão estar ultrapassados quer porque a dinâmica da produção é tal que impossibilita, em virtude da limitação temporal dos anos de escolaridade, incluídos no currículo? Há conhecimentos que inevitavelmente serão selecionados para não constarem no currículo! Nesse caso, como um processo escolar pode formar o aluno para suprir a lacuna informativa? (p.49).

Para esses autores, o conhecimento científico deve submeter-se a um processo de produção dinâmico, que envolve transformações na compreensão do comportamento da natureza. Nessa ótica, ao se pensar no conteúdo ou na prática que se levará para a sala de aula, deve-se evitar caracterizá-lo como pronto, imutável, ou como uma verdade histórica para explicar os fenômenos científicos, pois, como já demonstrou Kuhn (2017), na década de 1960, os paradigmas científicos estão em constante transformação.

Na mesma linha, Pozo e Crespo (2009) afirmam que ao ensinar Ciências os professores não devem ter por objetivo apresentar os produtos da ciência como saberes acabados e definitivos. De acordo com os autores, “a ciência deve ser ensinada como saber histórico e provisório, tentando fazer com que os alunos participem, de algum modo, no processo de elaboração do conhecimento científico” (p.21), o que requer um rompimento com padrões em que as aulas de Ciências são reduzidas a processos repetitivos e reprodutivos de conteúdos prontos para o consumo.

Em outras palavras, o que se apresenta é um desafio aos docentes e aos programas curriculares, que devem apresentar conhecimentos e práticas que sejam relevantes para a formação cultural dos alunos, sejam os mais tradicionais, sejam os mais recentes (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018). De todo modo, independentemente de serem conhecimentos tradicionais ou recentes, ambos devem permitir “ao aluno se apropriar da *estrutura do conhecimento científico e de seu potencial explicativo e transformador*” (p.51, grifo dos autores).

Para complementar, os autores argumentam que há uma preocupação maior com a sequência dos conteúdos a serem ensinados que sua relevância. Afirmam ainda que essa relevância deve estar previamente estabelecida.

No caso do ensino de Ciências na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica, Santos (2012) orienta que a organização e o planejamento das aulas devam ter como ponto de partida a prática social do estudante: “Assim, podemos ensinar ciência tomando como base o cotidiano. Entende-se cotidiano como aquilo que está presente diariamente na vida do sujeito, como seu creme dental, seus alimentos, seus aparelhos e seus remédios” (Santos, 2012, p.57).

Para esse autor, o ensino deve partir do cotidiano dos estudantes, não de forma determinista, limitada ou reducionista, mas como ponto de partida para a superação da visão imediata da realidade. A partir desse movimento, o conhecimento científico possibilita a apropriação de uma compreensão mais ampla e crítica do mundo. Caso contrário, o estudante permanecerá preso à lógica da alienação, submetido às imposições da realidade, sem desenvolver a capacidade de questionamento e transformação social.

Para isso, a escola deve servir para que o indivíduo aproprie-se do saber elaborado e historicamente acumulado pela humanidade, para que EC promova a construção de uma visão científica de mundo (Santos, 2012). Neste caso, o saber sistematizado gera dispositivos de lutas e resistências, que possibilita a superação das limitações cotidianas.

Assim, a relevância daquilo que será ensinado nas aulas de Ciências está no fato de provir de uma prática social, que seja de interesse de todos os estudantes, enquanto membros de um grupo humano. Para Santos (2012, p.70), “um problema da prática social é do interesse de todos, mas nem sempre um problema de interesse pessoal terá relevância para o conjunto humano”.

Por outro lado, Pozo e Crespo (2009) afirmam que abordar questões de interesse dos estudantes é um fator de estímulo à aprendizagem. Para esses autores, a verdadeira motivação pela ciência surge da curiosidade e do desejo de compreender o mundo, valorizando sua aproximação com a realidade e o questionamento sobre sua estrutura e natureza. Em síntese, trata-se de incentivar o estudante a formular perguntas e buscar respostas de forma ativa, promovendo, assim, a construção do seu próprio conhecimento de maneira significativa.

Segundo os autores, esse movimento de levar o estudante a fazer perguntas e procurar pelas respostas adequadas, gera significado àquilo que se aprende, ou seja, gera motivação: “[...] a motivação intrínseca, surgiria quando o que leva o aluno a esforçar-se é compreender o que estuda, dar-lhe significado” (Pozo; Crespo, 2009, p.43).

Nesse prisma, os autores reafirmam que a motivação intrínseca somente poderá ocorrer se os estudantes tiverem um pouco de autonomia em seu aprendizado e que estejam integrados a uma comunidade de aprendizagem, isto é, que eles façam parte de um grupo de pessoas que compartilham e interiorizam os mesmos valores. Essas comunidades de aprendizagem podem

se constituir no âmbito das salas de aulas ou institucionalmente, a partir de propostas ou projetos de ensino que incentivem a autonomia e o protagonismo estudantil *na e para* aprendizagem.

Pozo e Crespo (2009) sinalizam ainda que as estratégias didáticas de motivação devem partir dos centros de interesses dos estudantes, e caminhar para um trabalho cooperativo, autônomo e participativo:

[...] para isso é necessário que as metas, os conteúdos e os métodos de ensino de ciências levem em consideração não apenas o saber disciplinar que deve ser ensinado, mas também as características dos alunos a quem esse ensino vai dirigido e as demandas sociais e educacionais que esse ensino deve satisfazer (Pozo; Crespo, 2009, p.27).

Isso exige mudanças na organização da sala de aula e da própria escola, uma vez que a motivação não é algo que está internalizada no estudante, aguardando um gatilho para despertar, ao contrário, ela é resultado da interação social na sala de aula. Os pesquisadores defendem que a atuação dos professores de Ciências deve ser orientada por um planejamento e uma organização das aprendizagens que favoreçam interações significativas. Essas interações referem-se à apropriação dos conhecimentos científicos tanto em sua dimensão de produto (conceitos, modelos e teorias) quanto de processo (produção histórica e contínua do conhecimento pela humanidade).

Todavia, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) mostram-se preocupados com a atuação docente, devido ao risco de não haver o correto discernimento entre os objetos do conhecimento³² e os conhecimentos produzidos sobre esses objetos³³ para melhor compreendê-los. Os autores apontam que o problema central da atuação docente está na transposição didática³⁴, na qual um professor pode acabar apresentando os objetos e os conhecimentos sobre eles como se fossem a mesma coisa, apenas justapostos, sem esclarecer a relação entre ambos. Isso pode levar os alunos a uma compreensão equivocada, de que o conhecimento científico é uma mera descrição direta da realidade, sem considerar sua construção histórica e teórica.

Por tudo isso, podemos considerar que o EC deve priorizar conteúdos que sejam relevantes para a formação cultural e crítica dos alunos, permitindo que eles apropriem-se do

³² Objetos do conhecimento são os fenômenos que a ciência estuda (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2009, p.145).

³³ Os conhecimentos produzidos sobre os objetos do conhecimento são as definições, conceitos, modelos e teorias, meio que a ciência, em sua trajetória investigativa, criou para uma compreensão da natureza (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009, p.145).

³⁴ Transposição didática é o processo de transformar o conhecimento científico em conteúdos acessíveis ao ensino. De acordo com Marandino (2004), fundamentada nos estudos de Chevallard (1991), a transposição didática é, em suma, o trabalho de transformação de um objeto de saber em um objeto de ensino.

conhecimento científico de maneira relevante. Para além da apropriação do conhecimento científico, é essencial que os estudantes reconheçam que esse tipo de conhecimento não é estático, mas que está em um processo de constante transformação e construção.

Para isso, é necessário que os currículos de Ciências adaptem-se às mudanças sociais e científicas, evitando a inclusão de conteúdos ultrapassados e garantindo que os alunos estejam preparados para lidar com as complexidades do mundo contemporâneo.

3.2.1.1 O que dizem a BNCC e Documento Curricular para Jataí sobre o ensino de Ciências

Oficialmente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é o “documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais como direito das crianças, jovens e adultos no âmbito da Educação Básica escolar” (Brasil, 2017a, p.1). Isso significa dizer que tudo o que se pretende desenvolver no processo de ensino-aprendizagem em Ciências, e nos demais componentes curriculares, deve estar em acordo com os posicionamentos (im)postos nesse documento, conforme estabelecido nas alterações da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996, 2013, 2017b, 2024c).

No texto da BNCC, que está estruturado por Áreas do Conhecimento, há oito competências para serem desenvolvidas na área das Ciências da Natureza:

Competências Específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico;
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de forma que se sinta, com isso, segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, além de continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva;
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza;
4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho;
5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista, que respeitem e promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro,

acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza;

6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza, de forma crítica, significativa, reflexiva e ética;

7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.

8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (Brasil, 2017a, p. 324).

As competências são definidas como “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores, para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (Brasil, 2017a).

Nessa perspectiva, os conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais devem integrar as unidades temáticas, os objetos de conhecimento e as habilidades, o que evidencia a necessidade de mudanças nos currículos escolares e nos Projetos Pedagógicos das escolas. No entanto, o que se tem observado é uma total apropriação do texto da BNCC nos documentos orientadores das redes estaduais e municipais de ensino. Essa situação tem provocado diversas confusões entre os professores, que passaram a trabalhar as habilidades como se fossem os conteúdos, provocando, por exemplo, um esvaziamento conceitual nas aulas de Ciências.

Embora a BNCC tenha como objetivo direcionar os currículos dos sistemas de ensino das Unidades Federativas, bem como as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio em todo o território nacional (Brasil, 2017a), o que se vê no município pesquisado nesse trabalho, é uma total adesão ao que está posto na BNCC. Ressalta-se que a BNCC não descreve as ações ou condutas esperadas do professor, nem induzem a opção por abordagens ou metodologias.

O Documento Curricular de Jataí (DCJ), aprovado em 2019 (Jataí, 2019), segue expressamente a normatização estabelecida pela BNCC. Este fato não é exatamente um problema, tendo em vista que a BNCC dá possibilidades para a sua adequação à realidade de cada rede de ensino e à cada instituição escolar, considerando o contexto e as características dos seus estudantes (Brasil, 2017a). O DCJ determina que as instituições municipais passem a

ter um currículo único, no entanto, não há determinações, para que se observem ou adequem a questões relacionadas às diferenças e particularidades que cada unidade escolar possui.

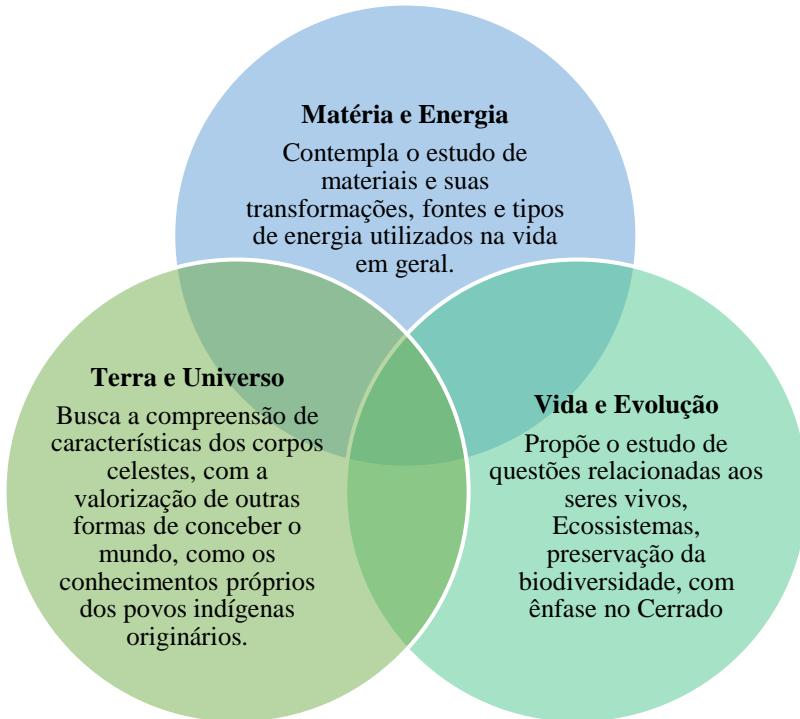
Ainda nesse sentido, o DCJ estabelece como posicionamento político um ensino que visa a:

o desenvolvimento integral e a aquisição de capacidades essenciais do estudante: autoconhecimento e autocuidado, pensamento crítico, criatividade e inovação, abertura às diferenças e apreciação da diversidade, sociabilidade, responsabilidade, determinação, de acordo com BNCC (Jataí, 2019, p.7).

Em relação ao EC, o DCJ estabelece que ele deve ser articulado a partir de uma perspectiva da interdisciplinaridade com outros campos do saber. Estabelece também que o principal compromisso para os anos iniciais é o desenvolvimento do letramento científico, definido como “a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), também transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (Jataí, 2019, p.263). Para tanto, propõe que a prática pedagógica esteja baseada em procedimentos investigativos, de forma que as aprendizagens alcançadas possibilitem aos estudantes a compreensão, explicação e intervenção no mundo; contribuindo para o desenvolvimento integral dos estudantes, em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica.

Assim como é definido na BNCC, o DCJ organiza o EC em três unidades temáticas: Matéria e Energia; Terra e Universo; e Vida e Evolução, conforme o apresentado na figura 3. Além disso, o DCJ apresenta uma concepção de Ciências da Natureza a partir da dimensão social do conhecimento científico e da sua relevância para que os indivíduos estejam preparados para enfrentar os desafios de uma sociedade em constante transformação. No entanto, acreditamos que para alcançar tal compreensão é necessária uma permanente formação dos educadores, para que apresentem os saberes e práticas necessárias para o desenvolvimento do trabalho pedagógico em consonância ao que é apresentado nos documentos curriculares – o que não é mencionado no DCJ.

Figura 3 — Unidades Temáticas para o componente curricular Ciências da Natureza na BNCC e na DCJ



Fonte: Adaptado de Jataí (2019)

Essa situação nos leva a ter um olhar crítico para a BNCC e o DCJ, para entender quais as reais intenções dos textos normativos. Na realidade, o que se percebe é o “canto da sereia”, ou seja, um texto que contém palavras atrativas para a área das ciências (letramento científico, investigação, cidadão crítico), mas que, quando analisado, não apresenta estratégias para que realmente sejam alcançadas.

Vitoretti *et al* (2022) afirmam que a BNCC apresenta grandes problemas políticos, fruto da pressão de grupos de interesses privatistas e empresariais. Para os autores, esse tipo de associação às agendas empresariais possibilitou a ascensão neoliberal nos debates sobre educação, o que foi demarcado pela presença de grandes conglomerados empresariais que atuam no campo da educação privada ou na elaboração e distribuição de materiais didáticos, que muitas vezes são comprados pelos entes públicos.

Outra crítica apresentada por Vitoretti *et al* (2022), e já mencionamos em relação ao DCJ, é a questão da atuação do professor frente ao “novo” currículo elaborado. Eles afirmam que as orientações presentes no documento para os professores são vagas, e não auxiliam o trabalho docente, sobretudo o profissional generalista, como os pedagogos, que têm que lidar com todos os componentes curriculares dos anos iniciais.

De acordo com Calazans, Silva e Nunes (2021), uma proposta curricular evidencia as crenças e posições ideológicas de determinado grupo, ou seja, nunca é um documento “neutro”. Nesse sentido, ao formularem a BNCC por habilidades e competências preconizou-se uma determinada concepção de educação, sujeita às escolhas políticas e éticas de determinado grupo. No entanto, tais escolhas, num documento de abrangência nacional, impacta o trabalho e a formação de um grande número de professores e estudantes, que, por vezes, não terão a formação adequada, a estrutura necessária ou a autonomia para alcançar os objetivos propostos para essa nova constituição de currículo.

Nesse viés, Calazans, Silva e Nunes (2021) destacam os desafios relacionados à formação continuada dos professores, cuja orientação do MEC é que garantam um alinhamento às orientações previstas na BNCC. Mas isso não se restringiu apenas à formação continuada, influiu, principalmente, sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial de professores para a Educação Básica, denominada BNC-formação, o que abordaremos no capítulo destinado especificamente para a formação do professor de Ciências.

3.2.2 Sujeitos do ensino de Ciência na escola

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) argumentam que, o primeiro aspecto a ser considerado, em relação aos atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Ciências, é reconhecer que os estudantes são sujeitos da própria aprendizagem, ou seja, que eles não apenas recebem uma ação (de ensino do professor), mas também realizam ações. Para isso, é necessário reformular as posições tradicionalistas de professor e aluno em sala de aula, que historicamente colocou os estudantes numa posição de receptáculos de tudo aquilo que o professor transmitia. A partir dessa visão, de reconhecer o estudante como foco e agente da aprendizagem, esses autores indicam que os professores devem passar a ter uma postura de auxiliar os estudantes em seu processo de aprendizagem, o que exige desses profissionais pensar sobre quem é esse aluno.

Nessa perspectiva, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p.106) afirmam que o professor deve “entender o universo simbólico em que nosso aluno está inserido, qual sua cultura primeira, qual sua tradição cultural étnica e religiosa, a que meios de comunicação social tem acesso, a que grupos pertence, pode facilitar o aprendizado das Ciências Naturais”. Assim, é necessário que os conceitos de ciências sejam abordados a partir dos centros de interesse dos estudantes.

Por consequência, a atual cultura escolar deverá passar por transformações, para ser um ambiente em que o conhecimento não seja apenas transmitido, mas construído:

A escola formal é somente um dos espaços em que as explicações das linguagens são construídas. O ser humano, sujeito de sua aprendizagem, nasce em um ambiente mediado por outros seres humanos, pela natureza e por artefatos materiais e sociais. Aprende nas relações com esse ambiente, construindo tanto linguagens quanto explicações e conceitos, que variam ao longo de sua vida, como resultado dos tipos de relações e de sua constituição orgânica (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018, p.100).

Nesse ponto de vista, observamos que é necessário romper com certos paradigmas existentes nos ambientes escolares, como o silenciamento dos estudantes ou a ausência de estímulos, fazendo que eles passem a adotar posturas questionadoras e de argumentação sobre o mundo natural e social em que se encontram.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) propõem a imagem de sujeitos coletivos no ambiente escolar, destacando que cada estudante, embora indivíduo, constitui-se como sujeito coletivo por meio das interações que estabelece. Segundo os autores, é nessas interações que ocorrem as relações com o meio físico e social, possibilitando a apropriação de padrões de comportamento e de linguagem. Esse processo é fundamental para a construção do conhecimento científico, pois permite uma abordagem mais crítica e contextualizada dos objetos do conhecimento.

Enquanto Pozo e Crespo (2009) asseveram que a escola deve preparar os estudantes para acessar e interpretar informações de maneira relevante, pois já não é possível fornecer, em sala de aula, todo o conhecimento. Com os avanços das tecnologias de comunicação e do compartilhamento de informações, torna-se essencial desenvolver habilidades que permitam aos alunos analisarem e assimilarem criticamente os conteúdos disponíveis.

Para esses autores, o ensino de ciência deve propiciar aos estudantes a capacidade de organização e interpretação das informações, para que estas tenha sentido. Para além do sentido, é preciso que se garanta aos estudantes ferramentas para que identifiquem e refutem informações sem embasamento científico ou fantasiadas de pseudociências.

Contudo, como já citamos no início desse texto, os professores também são sujeitos presentes no EC. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) argumentam que é muito comum relacionar os processos de ensinagem³⁵ apenas à imagem do aluno como aprendiz. No entanto,

³⁵ Processos de ensinagem é uma prática social, crítica e complexa em educação entre professores e estudantes, engloba as ações de ensinar e aprender (Anastasiou; Alves, 2015).

a partir de uma perspectiva freiriana, os autores reforçam que nessas relações escolares os professores também estão em processos de aprendizagem.

Nesse sentido, a prática pedagógica dos professores em sala de aula, por vezes “é fruto da tradição, da experiência prévia como aluno, a qual leva a imitar, às vezes até sem perceber, as atitudes dos professores com que se estudou ao longo da vida” (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018, p.95). Isso significa que os professores tendem a replicar, por vezes de forma inconsciente, as atitudes e métodos que observaram em seus próprios professores durante sua trajetória educacional, o que indica a necessidade de reflexão crítica e consciente, para que possam identificar e questionar essas tradições herdadas.

Não obstante, o professor é visto como o principal porta-voz do conhecimento científico na sala de aula, e por isso deve ser o mediador do processo de aprendizagem do aluno (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018; Carvalho *et. al.*, 2009). Sendo assim, o professor de Ciências não deve ser um personagem que reflete apenas sobre fatos da ciência, nomes e equações, porém um profissional que constrói um conhecimento específico, imbuído de uma produção histórica e de procedimentos próprios.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), durante a relação pedagógica o professor precisa sentir que há retorno naquilo que intenciona a fazer na sala de aula, que os estudantes estejam aprendendo e gostando de aprender, e que o seu trabalho é valorizado. Para esses autores, a valorização do professor está diretamente relacionada às condições de trabalho, salário digno, ambiente adequado e seguro, possibilidade de formação permanente e tempo para reflexão e elaboração dos seus materiais de trabalho.

Enfim, reconhecer os estudantes e os professores como sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem em Ciências é de suma importância. Essa importância deve se refletir tanto na proposição de políticas formativas para que os professores adotem posturas mediadoras do conhecimento, quanto no rompimento de uma cultura em que o estudante apenas recebe conteúdos e os memorizam, quando ocorre. Para isso, é necessário que se leve para os ambientes escolares abordagens didático-metodológicas em que ambos os atores tenham papel ativo e questionador.

O EC nos anos iniciais é fundamental para contribuir com a formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de compreender e interagir de maneira responsável com o mundo que os cerca. Trata-se de ir além da simples transmissão de conteúdos, pois está diretamente relacionada ao exercício da cidadania e à instrumentalização para ações socialmente responsáveis.

A partir do exposto, sintetizamos na figura 4 as principais ideias apresentadas e discutidas sobre o EC até aqui. Em síntese, podemos resumir que ensinar Ciências nos anos iniciais implica enfrentar a necessidade de superar visões deformadas e empobrecidas da Ciência e da Tecnologia, muitas vezes naturalizadas socialmente. É por meio da promoção da alfabetização científica que se garante à população o acesso a uma dimensão essencial da cultura e da cidadania, permitindo um posicionamento crítico e ético diante dos avanços e impactos do desenvolvimento científico e tecnológico. Dessa forma, o EC torna-se um meio para inserir os estudantes na cultura científica e prepará-los para lidar com as complexidades do mundo contemporâneo.

Figura 4 — Síntese dos principais tópicos relacionados ao Ensino de Ciências nos anos iniciais



Fonte: elaborado pelo autor, 2025

Quanto ao conteúdo a ser ensinado, é imprescindível que a ciência seja apresentada como um saber histórico e provisório, de modo que os estudantes possam participar ativamente no processo de construção do conhecimento científico. Nesse sentido, o ensino deve promover a apropriação das estruturas desse conhecimento e de seu potencial explicativo e transformador, abordando questões de interesse dos próprios estudantes. Para isso, as estratégias didáticas devem partir dos centros de interesse dos alunos e incentivar práticas cooperativas, autônomas e participativas. Os currículos de Ciências, portanto, devem estar em constante diálogo com as transformações sociais e científicas, estando preparados para atender às exigências de um mundo em constante mudança.

Nesse processo, os sujeitos do ensino de Ciências — estudantes e professores — assumem papéis centrais. Os estudantes devem ser reconhecidos como sujeitos da própria aprendizagem, rompendo com o silenciamento histórico e a ausência de estímulos. Para isso, é necessário estimular o desenvolvimento de posturas questionadoras e argumentativas frente ao mundo natural e social, bem como a capacidade de organizar e interpretar informações de maneira significativa. Por sua vez, os professores devem atuar como mediadores do processo de ensino-aprendizagem. Romper com a cultura da simples memorização e da transmissão de conteúdos exige que o professor atue de forma reflexiva, crítica e comprometida com a formação integral dos estudantes.

A seguir, apresentaremos o ensino por investigação, que é uma abordagem pedagógica em que o processo de ensino-aprendizagem é centrado na participação ativa dos estudantes, a partir do planejamento de atividades investigativas por parte dos professores.

3.3 O Ensino de Ciências por Investigação: possibilidades de trabalho investigativo em sala de aula

O ensino por investigação constitui-se numa abordagem didático-metodológica que favorece o papel ativo de professores e estudantes, e que possibilita a aprendizagem de habilidades e a construção do conhecimento científico nas salas de aula.

De acordo com Frazão, Antunes e Gusmão (2021), muitas das discussões atuais apontam para a necessidade de a educação escolar propiciar aos discentes o desenvolvimento das competências do século XXI. Os autores argumentam que essas competências envolvem: “a colaboração, a solução de problemas, o pensamento crítico; a criatividade; a investigação e pesquisa; a iniciativa e persistência; a utilização de informação; a comunicação e reflexão” (p.67). Para esses autores, as práticas investigativas tornaram-se essenciais para o

desenvolvimento das aprendizagens dos discentes da Educação Básica. Perspectiva essa reforçada na BNCC, que recomenda a adoção de uma postura investigativa no EC dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Os autores afirmam, ainda, que, durante o processo de escolarização, devem ser introduzidas “práticas pedagógicas que contribuam para compreensão tanto de conhecimento científicos quanto de seus processos de construção, assim como a sua utilidade e suas implicações para a sociedade” (Frazão; Antunes; Gusmão, 2021, p.73). Dessa forma, a adoção de atividades investigativas traz contribuições para o desenvolvimento do conhecimento em sala de aula.

Por outro lado, Carvalho (2007, p.30) defende que um dos objetivos do EC é a promoção da enculturação científica, o que exige do professor “novos discursos e novas habilidades”. Dentre elas, destacamos: a habilidade de argumentação; a habilidade de transformar a linguagem cotidiana em linguagem científica; e a habilidade de introduzir linguagens da matemática (tabelas, gráficos), sendo que todas elas podem ser mobilizadas por meio de atividades investigativas.

O ensino por investigação caracteriza-se por uma abordagem em que os estudantes investigam fenômenos científicos, desenvolvem o interesse pela ciência e compartilham suas hipóteses, as quais são testadas e avaliadas durante as atividades ou práticas investigativas. Nessa perspectiva, essa abordagem pode se configurar como: pedagógica; didática; ou metodológica, em conformidade ao contexto em que está sendo discutido:

- **Abordagem Pedagógica:** orienta o processo educativo como um todo. Nesse sentido, adota modos específicos de organizar e conduzir o processo de ensino-aprendizagem, centrado no protagonismo dos estudantes e na construção do conhecimento por meio da investigação (Carvalho, 2016).
- **Abordagem Didática:** diz respeito à prática de ensino em sala de aula. Assim, uma proposta investigativa parte de estratégias, recursos e atividades que facilitam a aprendizagem investigativa, focada na prática da experimentação, problematização e argumentação em sala de aula (Azevedo, 2016).
- **Abordagem Metodológica:** caracteriza-se como um conjunto de métodos e técnicas, alçados para um objetivo específico no processo de ensino-aprendizagem. Nesse viés, envolve um conjunto de procedimentos específicos (como formulação de hipóteses, coleta e análise de dados, etc.) para conduzir o processo investigativo no aprendizado (Sasseron; Machado, 2017).

Parente (2012) esclarece que o termo “Investigação” aparece nos currículos escolares de Ciências a partir da década de 1970 e, ao longo do tempo, passou a incorporar significados específicos, a partir da função e de propósitos assumidos em diferentes tendências de ensino.

Azevedo (2016) destaca que uma série de atributos são mobilizados pelos estudantes, quando se adota a abordagem investigativa em sala de aula:

Utilizar atividades investigativas como o ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair da postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e ou interações (Azevedo, 2016, p.22).

Campos e Nigro (1999) argumentam que uma abordagem didática baseada na investigação favorece com que as crianças expressem suas ideias e explicitem suas hipóteses e seus modelos explicativos; cria um ambiente propício ao trabalho cooperativo; estimula situações de comunicação e discussão das conclusões obtidas; e possibilita uma visão da ciência como uma interpretação do mundo. Essa perspectiva é corroborada por Azevedo (2016), que afirma que nas aulas de Ciências devem ser realizadas diferentes atividades, que promovam e estimulem situações problematizadora, questionadoras e de diálogo. Para a autora, propiciar às crianças envolverem-se na resolução de problemas é dar-lhes a oportunidade para a construção do seu próprio conhecimento a partir da introdução de novos conceitos.

Nesse contexto, Azevedo (2016) argumenta que a adoção do ensino por investigação faz o estudante deixar de ser apenas observador nas aulas, levando-o “a ter grande influência sobre ela, precisando argumentar, pensar, agir, interferir, questionar, fazer parte da construção do seu conhecimento” (p.24). Desse modo, a autora indica que o estudante deixa de ser apenas conhecedor de conteúdo, passando a desenvolver habilidades e atitudes oriundas da argumentação, interpretação e análises; e o professor assume a função de acompanhar, propondo e provocando as discussões.

Nessa perspectiva, Parente (2012) afirma que o termo “investigação” compartilha princípios e critérios da pesquisa científica, incluindo as relações entre conceitos e procedimentos. Assim, espera-se que a investigação possibilite a construção de relações coerentes e adequadas para a solução do problema proposto.

Oliveira (2021) afirma que as metodologias investigativas constituem alternativas que propiciam não apenas a aprendizagem de conteúdos, mas também outras aprendizagens essenciais para a formação integral dos estudantes. O autor argumenta que o protagonismo estudantil no processo de construção do conhecimento ocorre quando os estudantes assumem a

responsabilidade de estruturar a prática de experimentação, o levantamento de hipóteses, sua testagem, análise e divulgação dos resultados alcançados.

Complementando essa ideia, Sasseron e Machado (2017) argumentam que o ensino por investigação favorece o engajamento dos alunos na resolução de problemas, incentivando-os a explorar novos procedimentos e conhecimentos com o apoio do professor e dos colegas. Para os autores, essa abordagem promove a participação ativa dos estudantes em seu próprio processo de aprendizagem, pois os motiva a se envolverem na solução do problema a ponto de elaborarem seus próprios planos de ação.

Nesse mesmo sentido, os autores afirmam que o desenvolvimento de atividades investigativas favorece e cria condições para a resolução de problemas e a apropriação do saber científico por meio da ação manipulativa, o que pode diferenciá-la de outras estratégias de ensino e de aprendizagem, em que a construção do conhecimento ocorre apenas pela relação entre transmissão e absorção (Sasseron; Machado, 2017).

Para isso, o professor deve assumir um papel de mediação no processo de construção do conhecimento, adotando uma postura questionadora e apresentando desafios. Sobre isso, Oliveira (2021) esclarece que esses desafios, ou situações problematizadoras, devem respeitar as habilidades e capacidades dos estudantes, relacionando-os a situações do cotidiano para que consigam alcançar as possíveis soluções. O que se deseja nessa abordagem é fazer com o estudante percorra, mesmo que de forma simplificada, as principais etapas que os cientistas realizam em seu dia a dia, tais como: “pensar sobre um problema, levantar hipóteses, propor um roteiro de trabalho para comprovar as hipóteses, coletar e analisar os resultados e, por fim, divulgar os resultados encontrados” (Oliveira, 2021, p.26).

Tanto Oliveira (2021) quanto Carvalho (*et. al.* 2009, 2016) ressaltam que a vinculação dos conteúdos com a realidade dos estudantes é importante para despertar maior interesse deles, e seu engajamento na execução das atividades. Isso contribui para as tomadas de decisões durante os processos investigativos, e possibilita aos estudantes associarem os conhecimentos gerados com sua realidade.

Para isso, a abordagem investigativa requer uma mudança de postura por parte dos estudantes, que precisarão deixar a passividade, de apenas absorver informações transmitidas pelo professor, para assumir um protagonismo na construção do seu conhecimento. Todavia, concordamos com Oliveira (2021) que esta mudança de postura dos atores na sala de aula não é simples, pois é necessário romper com práticas e culturas escolares arraigadas, baseadas em uma metodologia tradicional.

Como uma forma de contribuir para que as práticas de investigação cheguem às salas de aulas, Azevedo (2016) apresenta uma série de abordagens investigativas para aulas de Ciências, o que também é reforçado por Carvalho (2016) e Sasseron e Machado (2017).

3.3.1 Abordagens investigativas para aulas de Ciências

Nesta sessão, apresentaremos uma série de abordagens investigativas, baseadas nos trabalhos de Azevedo (2016), Carvalho (2014) e Sasseron e Machado (2017), que, consoante com a especificidade da situação-problematizadora e os materiais utilizados na prática de experimentação, podem ser adotadas para um trabalho investigativo na sala de aula.

3.3.1.1 Demonstrações Investigativas

A demonstração investigativa pode ser definida como uma abordagem experimental em que os estudantes são envolvidos ativamente na formulação de hipóteses, na experimentação e na análise de resultados sobre um fenômeno ou problema proposto, e a ação manipulativa é realizada pelo professor, pois a aparelhagem oferecer risco ao ser manuseada pelos alunos. Diferentemente das demonstrações tradicionais, que servem apenas para ilustrar um conceito previamente estudado, a demonstração investigativa exige que os alunos participem ativamente do processo de construção do conhecimento, refletindo sobre o fenômeno e buscando explicações científicas.

Na demonstração investigativa, a ação prática (manipulação de materiais ou equipamentos) é conduzida pelo professor, o que não significa passividade dos estudantes (Carvalho, 2016). O papel dos alunos está centrado na dimensão cognitiva e investigativa da atividade. Ou seja, embora não toquem nos equipamentos por razões de segurança, os estudantes agem intelectualmente como protagonistas da investigação: eles formulam, preveem, analisam e concluem (Carvalho, 2014).

Nessa abordagem, o professor desempenha um papel fundamental ao guiar os estudantes na passagem do saber cotidiano para o saber científico, promovendo questionamentos e incentivando a reflexão crítica sobre os resultados obtidos. Para Azevedo, “o papel do professor é o de construir com os alunos essa passagem do saber cotidiano para o saber científico, por meio da investigação e do próprio questionamento acerca do fenômeno” (2016, p.26).

Durante a demonstração investigativa o professor não é apenas alguém que “mostra” o experimento. Ele deve assumir um papel de mediador da investigação e condutor do processo cognitivo dos alunos. Estes papéis serão assumidos quando o professor coloca-se como problematizador, ao estimular os alunos a levantarem hipóteses antes de qualquer manipulação; e de mediador do pensamento científico, conduzindo a observação, chamando atenção para variáveis, fenômenos e detalhes relevantes. A atuação do professor é estratégica para que a demonstração não se torne uma “aula expositiva com experimento ilustrativo”, mas se mantenha como atividade investigativa, em que os estudantes pensam e constroem sentido científico.

Azevedo (2016) relata que as demonstrações experimentais tradicionais são adotadas apenas para a ilustração de um fenômeno previamente estudado teoricamente. No entanto, essa autora afirma que as demonstrações experimentais investigativas podem contribuir de outras formas para a construção de conhecimentos no ambiente escolar:

Percepção de concepções espontâneas por meio da participação do aluno nas diversas etapas da resolução do problema; valorização do ensino por investigação; aproximação de uma atividade de investigação científica; maior participação e interação do aluno em sala de aula; valorização de interações com aluno com objeto de estudo; valorização da aprendizagem de atitudes e não apenas conteúdos; possibilidades da criação de conflito cognitivo em sala de aula (Azevedo, 2016, p.27).

De forma complementar, Carvalho define as demonstrações investigativas como “as demonstrações que partem de uma apresentação de um problema relacionado ao fenômeno a ser estudado e propõem ao aluno uma reflexão acerca desse fenômeno” (2014, p.45). Segundo a autora, o fato de o ponto de partida ser um problema que será investigado e refletido é um aspecto fundamental para criação de um novo conhecimento. O problema é proposto pelo professor, que passa a questionar os estudantes para “detectar padrões de pensamentos” que os estudantes possuem sobre aquele assunto (Azevedo, 2016).

Para Azevedo (2016), ao planejar-se uma demonstração investigativa deve-se partir de um problema ou fenômeno a ser estudado, que direcione para a investigação, não apenas para a confirmação de fatos, como ocorre nas demonstrações tradicionais. Nesse sentido, Sasseron e Machado (2017) afirmam que ao planejar uma questão problematizadora o professor deve atentar-se para que ela mobilize a criação de hipótese e a busca por soluções. Além disso, o planejamento deve ter estratégias e ações para que ao longo de toda a execução da demonstração investigativa o professor consiga manter a atenção dos estudantes nas discussões.

Consequentemente, a próxima ação a ser desenvolvida é uma discussão e sistematização sobre o que foi observado e quais as possíveis explicações científicas, em que serão evidenciadas as relações de causalidade observadas na demonstração. Neste momento é importante que o professor leve seus estudantes a refletir sobre o que aconteceu e a descrever suas observações, reflexões e discussões. Nesse momento, Azevedo (2016) orienta que o professor pode questionar seus estudantes sobre os “porquês” de determinadas reações em resposta às ações realizadas no experimento.

Azevedo (2016) argumenta que após as discussões o professor deve sistematizar as explicações dadas ao fenômeno, enfatizando como a ciência o descreve e, quando necessário, como a ciência cria representações que expressam o fenômeno. Esta situação é reafirmada por Carvalho (2014) ao indicar que os professores não podem cair na ilusão de pensarem que a simples realização desse tipo de atividades faça que os estudantes construam todos os conceitos científicos relacionados ao experimento. Nesse caso, é importante a ação docente para complementar o aprendizado dos estudantes com o aprofundamento dos conceitos não apreendidos pelos estudantes.

3.3.1.2 Laboratório Aberto

O laboratório aberto é uma abordagem experimental no EC, que se diferencia dos laboratórios didáticos tradicionais ao proporcionar aos estudantes maior autonomia e liberdade na condução da investigação (Carvalho, 2014). Em vez de seguir roteiros predefinidos, os alunos são desafiados a resolver uma situação-problematizadora, formulando hipóteses, escolhendo métodos de experimentação e analisando dados para chegar a uma solução. O objetivo do laboratório aberto não é simplesmente comprovar teorias ou validar conhecimentos previamente adquiridos, mas estimular a reflexão, a argumentação e a construção do conhecimento científico por meio da investigação ativa.

Sasseron e Machado (2017) afirmam que o laboratório aberto refere-se a apresentação de uma situação-problematizadora em que os estudantes deverão discutir, refletir e resolver um problema em grupo. Carvalho (2014) salienta que num laboratório aberto não se busca por respostas já conhecidas, nem a comprovação daquilo que o estudante já sabe a partir das aulas teóricas. A proposta é que os estudantes apresentem a capacidade de refletir sobre determinada situação problema, e apresentem hipóteses e estratégias para sua resolução, com base na coleta e análise de dados.

Azevedo (2016) apresenta seis momentos que devem ser seguidos para caracterizar esse tipo de abordagem:

1. **Proposta do problema:** o professor deve elaborar uma questão problema que estimule a curiosidade científica dos estudantes, e atue como elemento de motivação para investigar a temática relacionada aos conceitos envolvidos na resolução. A questão deve ter um certo cunho genérico, a fim de possibilitar a ampla discussão pelos estudantes;
2. **Levantamento de Hipóteses:** neste momento, os estudantes devem apresentar e discutir entre si as possíveis hipóteses de resolução da problemática apresentada;
3. **Elaboração do plano de trabalho:** para além do levantamento e discussão das hipóteses de solução, os estudantes devem discutir sobre como será realizado o experimento para confirmação ou rejeição das hipóteses. Os estudantes devem pensar sobre os materiais necessários para a concretização do arranjo experimental, o que exigirá de o professor discutir com seus estudantes as possibilidades ou dificuldades de testar-se determinadas hipóteses apresentadas por eles. Concluído o plano de trabalho, os estudantes devem registrá-lo por escrito;
4. **Montagem do arranjo experimental e registro de dados:** esta é a etapa “prática” da atividade, em que os estudantes realizarão a manipulação do experimento, objetivando o registro dos dados, em acordo com o plano de trabalho. O foco de atuação dos estudantes deve ser a testagem das diferentes hipóteses levantadas anteriormente, não havendo a preocupação com a “correta” resolução dos problemas propostos. O professor deve mediar esses processos, acompanhando e sugerindo a manutenção da organização e registros das observações para considerações futuras;
5. **Análise de Dados:** os estudantes devem ser instruídos a usarem ferramentas de análise de dados (teorizações, construção de gráficos e equações), que possibilite o fornecimento de informações relacionadas à questão-problema. O professor deve evidenciar que, num trabalho científico, esta fase é fundamental para que se cheguem as corretas considerações sobre o fenômeno e a possibilidade futura de avaliações entre os pares.
6. **Conclusão:** nesta etapa, os estudantes devem formalizar suas respostas em relação a questão-problema inicial, com a apresentação das hipóteses iniciais válidas, ou não, e as consequências delas derivadas.

Sasseron e Machado (2017) afirmam que, nessa proposta de trabalho investigativo, os estudantes transitam entre diferentes tipos de linguagens: conceitos e vocabulários próprios da ciência; produção e leitura de gráficos, relações algébricas próprias das linguagens matemáticas; elaboração de planos de trabalhos e relatórios conclusivos em que são empregados elementos da língua escrita para a correta interpretação e compartilhamento dos conhecimentos gerados na atividade.

3.3.1.3 Questões Abertas

Azevedo (2016) define questões abertas como aquelas que se propõe “para os alunos fatos relacionados ao seu dia a dia, e cuja explicação estivesse ligada ao conceito discutido e construído nas aulas anteriores” (p.29). Em suma, questões abertas são problemas ou situações do cotidiano que os alunos devem investigar para desenvolver o pensamento crítico, a reflexão e a capacidade de argumentar e sistematizar o conhecimento.

De acordo com Carvalho (2014, p.89), esse tipo de trabalho manifesta-se quando os professores propõem questões que levem os estudantes a pensarem, a terem “uma atitude ativa e aberta, estar sempre atento às respostas dos alunos, valorizando as respostas certas, questionando as erradas, sem excluir o processo o aluno que errou e sem achar que a resposta é a melhor e nem a única”. Nesse sentido, o que se objetiva é que os estudantes desenvolvam a capacidade de reflexão, organização do pensamento e uso adequado da linguagem científica.

Para isso, Carvalho (2014) indica três modos de trabalhar-se com questões abertas em sala de aula:

1. **Em grandes grupos:** nesse modo de organização didática, o professor deve promover a discussão generalizada na sala de aula, levando os estudantes a justificarem suas respostas a partir do questionamento realizado por outro estudante. De maneira concomitante, o professor registra as respostas conceitualmente corretas, para que, ao final das discussões, os estudantes possam criar um registro e organização de “memórias” dos fatos discutidos (Carvalho, 2014);
2. **Em duplas ou grupos pequenos:** neste caso, o objetivo do trabalho investigativo é proporcionar a discussão entre pares, para que os estudantes percebam os possíveis encaminhamentos que poderiam ser tomados para se chegar às respostas corretas. Ao final das discussões, o professor pode ampliar a discussão para um

grande grupo, em que ocorrerá a exposição dos raciocínios, elaborados nos pequenos grupos, e a defesa de seus posicionamentos.

3. Em processos avaliativos: a inclusão de questões abertas nas “provas” possibilita um debate futuro, quando o professor fizer a devolutiva, ou “feedback”, da avaliação aos estudantes, promovendo uma discussão em relação à incompreensão de alguns conceitos teóricos trabalhados anteriormente. Carvalho (2014) defende esse processo como sendo uma recuperação de aprendizagem contínua, na qual a identificação das deficiências na apreensão dos conceitos possibilitará ao professor retomar o debate de pontos específicos com toda a turma.

Em síntese, as questões abertas, são perguntas que não possuem uma resposta única, imediata ou previamente determinada. Permitem diferentes caminhos de investigação, levando os alunos a formular hipóteses, buscar informações, testar ideias e discutir explicações, fundamentais no Ensino por Investigação. Ao contrário das questões fechadas (que exigem apenas uma resposta correta e direta, como em exercícios de memorização), as questões abertas estimulam a exploração, a argumentação e o raciocínio científico, pois favorecem aos estudantes autonomia intelectual, Interação social e argumentação, e uma Formação crítica, ao relacionar ciência com situações do cotidiano ou problemas sociocientíficos.

3.3.1.4 *Problemas Abertos*

Os problemas abertos são situações-problematizadoras em que os estudantes podem discutir as possibilidades de soluções para a situação apresentada. Azevedo (2016) esclarece que os problemas abertos diferenciam-se das questões abertas por não envolverem apenas conceitos, ou discussões conceituais, mas avançam no sentido da proposição de soluções para a situação apresentada. Já Carvalho (2014) ressalta que nessa proposta o estudante é envolvido num processo de reflexão e de tomadas de decisões.

Sumariamente, é importante diferenciar *questões abertas* de *problemas abertos*. As questões abertas são perguntas formuladas de maneira ampla, sem uma única resposta pré-determinada, cujo objetivo é mobilizar o pensamento dos alunos, estimular hipóteses diversas e favorecer a argumentação. Já os problemas abertos configuram-se como situações investigativas mais complexas, que não possuem um único caminho de resolução e exigem do estudante a elaboração de estratégias de investigação, como formular hipóteses, planejar experimentos, testar variáveis e analisar dados.

De acordo com Azevedo (2016), durante esse tipo de atividade, os estudantes atuam na resolução do problema de forma qualitativa, com a elaboração de hipóteses e a identificação de situações de contorno, conforme os limites das hipóteses levantadas. Para a autora é necessário que os estudantes reconheçam os limites de suas hipóteses, por meio do confronto destas hipóteses com as condições de contorno estudadas para avançar na resolução dos problemas; para posteriormente, ocorrer a verbalização coletiva na aula, e a elaboração de registros escritos.

Por outro lado, Carvalho (2014) sistematiza um modo de trabalhar-se com problemas abertos:

- 1. Considerar o interesse pela situação problemática:** o professor pode partir de uma situação problemática presente no cotidiano dos estudantes, ou que esteja presente no debate público, relacionando, principalmente, com temas que se aproximem e relacionem as abordagens Ciência/Tecnologia/Sociedade;
- 2. Estudo qualitativo da situação:** nesse caso, o objetivo é que os estudantes abordam o problema de maneira mais precisa, com a explicitação das condições de origem e existência do problema;
- 3. Levantamento de hipóteses:** a emissão de hipóteses deverá se relacionar com as condicionantes encontradas anteriormente, de forma que consiga fundamentar suas ideias;
- 4. Elaboração e explicação de estratégias:** os estudantes deverão buscar por diferentes modos de resolução do problema, de forma a comparar os possíveis resultados para cada proposta de resolução, indicando elementos de coerência e os conhecimentos empregados;
- 5. Resolução:** a resolução deve ser fundamentada e verbalizada para os demais estudantes;
- 6. Análise dos resultados:** os estudantes devem analisar os resultados apresentados, em acordo com as hipóteses levantadas anteriormente, e à luz dos fundamentos conceituais;
- 7. Registro:** as memórias das discussões devem ser registradas, focalizando o processo de resolução. Esse procedimento pode contribuir para uma real apropriação do conhecimento elaborado.

É válido informar que esses elementos apresentados por Carvalho (2014) são, em certo sentido, semelhantes a algumas das etapas apresentadas por Carvalho et al. (2009) para as atividades investigativas que compõe uma Sequência de Ensino Investigativo, a saber: o

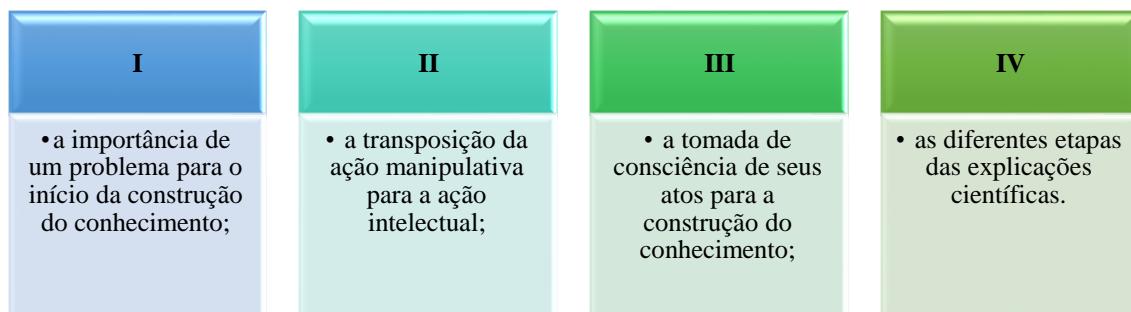
professor propõe o problema agindo sobre os objetos para ver como reagem agindo sobre os objetos para ver o efeito desejado tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado explicações causais relacionando com o cotidiano, registro; as quais serão descritas na próxima seção.

3.3.1.5 A Sequência de Ensino Investigativo

Uma outra possibilidade de trabalhar-se com atividades de investigação são as Sequências de Ensino Investigativo (SEI), podendo ser considerada uma sequência didática com características próprias e constituída de atividades investigativas. Carvalho (2016) afirma que a SEI trata-se de uma abordagem metodológica que envolve determinados procedimentos conexos, permitindo aos sujeitos envolvidos a atuação ativa nas atividades, visando à aprendizagens de conceitos, de habilidades e de atitudes. Sasseron (2015) afirma que em uma SEI são encadeadas atividades e aulas, de forma que uma temática seja colocada em investigação, possibilitando o levantamento das relações entre os temas, os conceitos e as práticas, e trabalhadas relações com outras esferas sociais e de conhecimento.

Sob a mesma perspectiva, Sedano (2016) argumenta que a SEI subsidia a construção do conhecimento científico a partir do engajamento estudantil, que na relação com seus pares e mediação do professor, passam a agir para compreender ciência. Carvalho (*et. al.* 2009, 2016) destaca quatro pontos fundamentais para o planejamento de uma SEI, que estão representados na figura 5.

Figura 5 — Elementos para o planejamento de uma Sequência de Ensino Investigativo



Fonte: Adaptado de Carvalho *et. al.* (2009)

Em consonância com as abordagens que envolvem o ensino por investigação, Carvalho (2016) indica que numa SEI ocorrem, concomitantemente, três atividades interconectadas,

quais sejam: (1) a problematização inicial, que pode ser experimental ou não; (2) a sistematização da resolução do problema; e (3) a contextualização do conhecimento.

Com isso, Carvalho *et. al.* (2009) defende que a utilização da SEI, como proposta didática para o EC no EF, proporciona às crianças a possibilidade de construir seu conhecimento a partir de atividades que as instiguem a questionar e a propor soluções, frente aos problemas apresentados. A autora define a SEI como sendo:

(...) sequências de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada uma das atividades é planejada, sob o ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciarem os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e tendo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (Carvalho, 2016, p.09).

No entanto, é necessário diferenciar as Atividades Investigativas de uma SEI proposta por Carvalho (*et. al.* 2009, 2016), principalmente quanto à organização e à intencionalidade pedagógica do processo de ensino-aprendizagem.

As atividades investigativas são atividades pontuais que incentivam os estudantes a explorarem fenômenos científicos de forma ativa, envolvendo questionamentos, formulação de hipóteses, experimentação, análise de dados e conclusão. Elas podem ocorrer isoladamente dentro de uma aula ou como parte de um conjunto de atividades, sem necessariamente seguir uma estrutura sistematizada. Por outro lado, a SEI constitui-se numa organização didática mais sistemática, garantindo uma progressão do aprendizado e uma construção mais sólida do conhecimento científico, ou seja, é uma sequência didática, que inclui atividades investigativas e abrange um tópico do conteúdo escolar.

Além disso, Carvalho (*et. al.* 2009, 2016) apresenta as seguintes etapas para o desenvolvimento das atividades investigativas, que compõem a SEI, a saber:

- 1. O professor propõe o problema:** durante o planejamento de uma SEI o professor direciona seu trabalho para o objetivo a qual se deseja alcançar com as atividades programadas. Logo, ele deve iniciar cada atividade com a proposição de um problema investigativo, que esteja contextualizado, e que introduza os estudantes no tópico pretendido;
- 2. Agindo sobre os objetos para ver como reagem:** a ação sobre os objetos para verem como reagem é a primeira fase do trabalho manipulativo da criança no desenvolvimento da atividade investigativa que compõem a SEI, é o momento em

que elas agem com o objeto concreto, por meio do pegar, do manipular, do analisar e do movimentar aquilo que o professor planejou e trouxe para sala de aula;

3. **Agindo sobre os objetos para ver o efeito desejado:** após a familiarização com os objetos, as crianças passam para a busca de solução do problema apresentado pelo professor. Este é o momento em que efetivamente passarão a observar a reação do objeto, buscando a solução do problema. Não se trata de resolver o problema, necessariamente, mas de encontrarem possíveis soluções, refazendo mentalmente suas ações e verbalizando com os colegas suas ações e hipóteses, pois é a partir das hipóteses testadas experimentalmente, e consideradas como certas, que os alunos terão a oportunidade de construir o conhecimento;
4. **Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado – COMO:** O professor deverá realizar a mediação desse debate questionando-os sobre COMO encontraram a solução por meio da pergunta. Nesta etapa, os estudantes apresentaram uma descrição de suas ações, a partir das hipóteses iniciais levantadas frente aos problemas apresentados pelo professor. Isso permite que os estudantes compreendam os processos envolvidos na construção do conhecimento. Quando os estudantes entendem como um efeito foi produzido, ele pode aplicar esse conhecimento a novas situações, formular novas hipóteses e argumentar com base em evidências;
5. **Explicações causais – PORQUÊ:** Nessa fase deve-se buscar a verificação das justificativas apresentadas pelos estudantes durante a etapa de tomada consciência de como foi produzido o efeito desejado. O professor deve continuar a discussão, questionando o PORQUÊ de terem encontrado o resultado ou a comprovação da hipótese gerada para resolução do problema. Carvalho *et. al.* (2009) afirma que as explicações causais levam a criança à procura de palavras e conceitos para explicar o fenômeno observado, o que estimula a ampliação do vocabulário da criança mediado pela ação docente;
6. **Escrevendo e desenhandando:** findada as etapas de sistematização da tomada de consciência e das explicações causais, o professor deve propor o registro da atividade. Sugerindo que expressem graficamente o que fizeram e expliquem o porquê, evitando os relatórios-padrão. Carvalho *et. al.* (2009) orienta que que os estudantes devem possuir a liberdade para relatarem os aspectos que mais lhes chamaram a atenção.

7. Relacionando com o cotidiano: nessa etapa ocorre o relacionamento das atividades desenvolvidas na SEI com situações do cotidiano, conduzindo a criança a vivenciar e a criar novos significados para explicar os fenômenos que ocorrem ao seu redor, e a compreender diversos fenômenos que ocorrem em seu cotidiano.

Além de se atentar para as etapas que constituem a SEI, Carvalho (2016) enfatiza a necessidade de criar-se um ambiente investigativo na sala de aula, com a finalidade de inserir a criança num processo, ou trabalho, científico, que gradativamente promova o encultramento científico³⁶. Nessa direção, Carvalho *et. al.* (2009) argumenta que, durante o planejamento das atividades, seja feita uma previsão das possíveis dificuldades que os alunos possam enfrentar e os possíveis questionamentos que poderão fazer. Isso contribuirá para a manutenção do interesse das crianças na atividade proposta, bem como nos momentos de diálogo e de argumentação, oportunizando a interlocução entre os saberes prévios e as experiências proporcionadas pela SEI.

Para que não haja dúvidas, e evite-se que professores e formadores confundam uma SEI como uma simples atividade investigativa, ou até mesmo uma Sequência Didática, no sentido *lato sensu* do termo apresentamos no quadro 3 uma síntese dos elementos que podem contribuir para a sua diferenciação:

Quadro 3 - Características e diferenças entre Sequências Didáticas, SEI, Atividade Investigativa

Aspecto	Sequência Didática	Sequência de Ensino Investigativo (SEI)	Atividade Investigativa
Definição	Conjunto organizado de aulas/etapas para ensinar um conteúdo ou habilidade.	Tipo específico de sequência didática fundamentada na investigação científica.	Atividade pontual que propõe um problema a ser explorado pelos alunos por meio de investigação.
Base metodológica	Pode seguir qualquer abordagem pedagógica (tradicional, construtivista etc.).	Ensino de Ciências por Investigação	Princípios do ensino investigativo, mas aplicado de forma isolada.
Estrutura	Planejamento linear e progressivo, com objetivos definidos.	Etapas investigativas (problematização, hipóteses, coleta de dados, análise, conclusão).	Geralmente segue parte das etapas da investigação
Amplitude	Abrange um tema ou conjunto de habilidades; pode ou não ter investigação.	Abrange um tema/conceito específico de forma articulada e investigativa ao longo de várias aulas.	Foco restrito a um problema ou fenômeno específico.

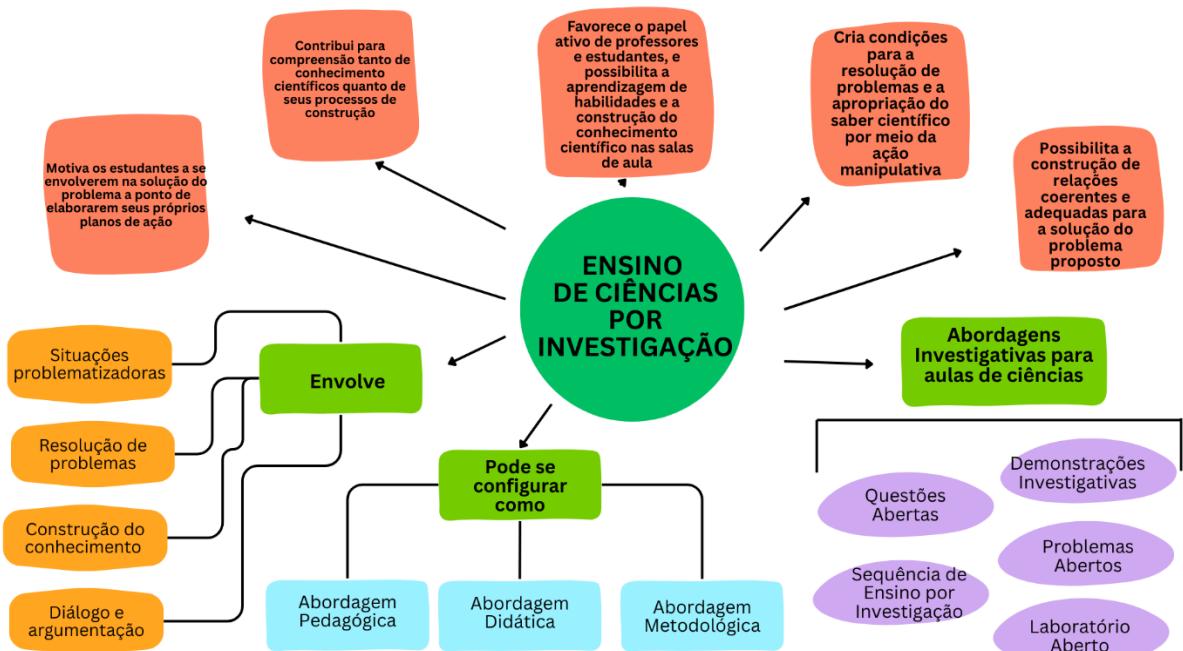
³⁶ O encultramento científico é o processo pelo qual os indivíduos inserem-se na cultura científica, aprendendo seus conceitos, métodos, valores e formas de pensamento. Esse processo envolve não apenas a aquisição de conhecimentos científicos, mas, também, o desenvolvimento de uma postura investigativa, crítica e argumentativa em relação ao mundo.

Duração	Dias ou semanas.	Várias aulas ou até um projeto de longo prazo.	Geralmente uma aula ou momento pontual.
Papel do professor	Planejador e condutor do ensino.	Mediator/facilitador da investigação.	Mediator/facilitador da investigação.
Papel do aluno	Participa das atividades planejadas, podendo ou não adotar uma postura ativa	Protagonista do processo investigativo, constrói e valida conhecimentos.	Investiga o problema proposto com uma postura ativa
Exemplo	Aulas sequenciais sobre ciclo da água com explicação, leitura, exercícios e avaliação.	Módulo investigativo sobre ciclo da água: alunos levantam hipóteses, investigam, analisam dados e sistematizam o conceito.	Experimento para descobrir de onde vem a água que se acumula no lado externo de um copo com gelo coloridos.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

Novamente, como proposta para auxiliar na compreensão dos conceitos e discussões realizadas nesta sessão, trazemos na figura 6 uma síntese das potencialidades e possibilidades para se trabalhar com o EnCI.

Figura 6 — Potencialidades e possibilidades do Ensino por Investigação



Fonte: elaborado pelo autor, 2025

Em resumo, o Ensino de Ciências por Investigação configura-se como uma abordagem didático-metodológica que valoriza o papel ativo de professores e estudantes no processo de ensino-aprendizagem. Essa perspectiva possibilita tanto o desenvolvimento de habilidades quanto a construção efetiva do conhecimento científico em sala de aula, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

As práticas investigativas no EC são estruturadas a partir de situações problematizadoras, nas quais o diálogo e a argumentação ocupam lugar central. Durante a resolução de problemas, são introduzidos conceitos científicos de forma contextualizada, permitindo aos estudantes participarem ativamente na elaboração e construção do conhecimento. O processo investigativo favorece a construção de relações coerentes e adequadas para enfrentar e resolver os problemas propostos, criando condições para que o saber científico seja apropriado pelos alunos por meio da manipulação, da experimentação e da reflexão.

O Ensino de Ciências por Investigação pode ser compreendido a partir de três dimensões inter-relacionadas: como abordagem pedagógica, por orientar o processo educativo em sua totalidade; como abordagem didática, por incidir diretamente na prática de ensino em sala de aula e como abordagem metodológica, por reunir métodos e técnicas voltados a objetivos específicos no processo de ensino-aprendizagem.

Entre os elementos centrais dessa abordagem, estão a criação de situações problematizadoras, o incentivo ao diálogo e à argumentação, a resolução de problemas e a construção colaborativa do conhecimento. Para operacionalizar essa proposta em sala de aula, diversas estratégias investigativas podem ser utilizadas, como demonstrações investigativas, laboratórios abertos e questões e problemas abertos, além da estruturação de sequências de ensino baseadas na investigação.

Em suma, trata-se de práticas acompanhadas de situações problematizadoras, de diálogo e argumentação, durante a resolução de problemas envolvendo a introdução de conceitos científicos e a construção do conhecimento pelos estudantes.

No próximo capítulo dedicaremos-nos a abordar especificamente questões relacionadas a formação de professores para o EC nos anos iniciais do Ensino fundamental.

4 A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: DO SUJEITO COLETIVO À NECESSÁRIA AUTONOMIA DOCENTE

Após apresentarmos um entrelaçamento temporal e histórico da constituição do EC e da formação de professores no Brasil, nos dedicamos agora a refletir sobre a formação de professores, a partir de uma perspectiva de constituição de uma profissionalidade docente do pedagogo para atuar como professor de Ciências.

Neste capítulo abordaremos alguns autores que discutem a formação de professores para o EC nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Pimenta, 2005; Azzi, 2005; Bastos; Nardi, 2018; Imbernón, 2010; 2011; Carvalho; Gil Pérez, 2011; Contreras, 2012). Seus escritos abordam temáticas que vão desde as condições e estratégias formativas até abordagens críticas relacionadas as modelos de formação docente. Novamente, ao final do capítulo, construímos um mapa mental para sintetizar as principais ideias discutidas e auxiliar na compreensão dos conceitos.

4.1 Pensar a formação do pedagogo – a construção de um sujeito coletivo no ambiente escolar

A professora Selma Garrido Pimenta é uma das maiores pesquisadoras sobre formação de professores no Brasil, em especial, quanto à constituição da identidade profissional dos pedagogos. Ela afirma que a atividade do professor é necessariamente o ensinar, e que o professor em formação (inicial ou continuada) está se preparando “para efetivar as tarefas práticas de ser professor” (Pimenta, 2005, p.10). Nesse caminho, a autora argumenta que não se trata meramente de formar professores para serem reprodutores de modelos pedagógicos, mas de formar profissionais capazes de transformar o mundo natural e social, explorando as contribuições da pedagogia para essa missão.

Essa ideia é corroborada por Contreras (2012), ao afirmar que:

(...) O ensino é um trabalho que requer a reflexão autônoma e a elaboração de pensamento próprio, por meio do qual os docentes devem se desenvolver como intelectuais, compromissados com a criação de possibilidades educativas no ensino e críticos às limitações que encontram no desenvolvimento do seu trabalho (p.255).

Nessa mesma perspectiva, Azzi (2005) afirma que o exercício da docência evidencia a importância e a necessidade de um profissional qualificado para a função, já que o trabalho

do professor é “inteiro” e somente pode ser desenvolvido em sua totalidade. A autora argumenta que, embora o trabalho do professor envolva diversas atividades, como planejamento, elaboração de materiais e avaliações, além do acompanhamento do desenvolvimento dos estudantes, sua atuação não se limita a essas tarefas. Como sujeito histórico, o professor carrega consigo uma bagagem de saberes pedagógicos, construídos ao longo de sua trajetória de formação. Esses conhecimentos não apenas se acumulam, mas se ressignificam e se consolidam continuamente na prática docente, especialmente, no contexto da sala de aula, onde teoria e experiência entrelaçam-se para orientar o processo de ensino-aprendizagem.

Pimenta (2005) afirma que é na educação escolar, fundamentada no trabalho do professor e dos alunos, realizado com a intencionalidade de contribuir com o processo de humanização de ambos, que poderemos alcançar uma perspectiva de inserção social crítica e transformadora. Para isso, o professor deve permitir que os estudantes explorem os conhecimentos científicos e tecnológicos, desenvolvendo habilidades para utilizá-los, analisá-los criticamente e reconstruí-los de forma reflexiva e contextualizada.

Compreensão essa corroborada por Azzi (2005, p.40), ao afirmar que “o trabalho docente constrói-se e transforma-se no cotidiano da vida social; como prática, visa à transformação de uma realidade, a partir das necessidades práticas do homem social”. Todavia, a autora defende a necessidade de uma qualificação para além dos conjuntos de conhecimentos e capacidades, mas que pressuponha a consciência de sua práxis, que possibilite a leitura de sua realidade e, também, a coletivização da sua prática.

No contexto da formação inicial, Pimenta (2005) afirma que os cursos de licenciatura deveriam desenvolver não apenas conhecimentos teóricos, mas também habilidades, atitudes e valores que permitam aos futuros professores construírem continuamente seus saberes-fazeres. Essa construção deve partir das necessidades e desafios que o ensino apresenta no cotidiano, enquanto prática social. Assim, os licenciandos devem compreender o ensino como uma realidade social e serem capacitados a investigar e transformar sua própria prática docente, constituindo suas identidades profissionais de forma contínua e permanente.

Desse modo, a identidade profissional docente, por sua vez, é fruto de uma construção dinâmica, que emerge tanto da “significação social da profissão; da revisão constante dos significados sociais da profissão; da revisão das tradições”, bem como da reafirmação de práticas culturalmente significativas (Pimenta, 2005, p.18). Nesse sentido, a autora afirma que cada professor traz consigo a marca de sua história pessoal, seus valores e as representações que faz da sua profissão, o que confere, ou deveria conferir, à docência um caráter singular e autoral.

Além disso, Azzi (2005) assinala que o professor é dotado de um saber pedagógico que também é construído no cotidiano do trabalho e na ação docente, sendo, ao mesmo tempo, a expressão desse professor na escola e a fonte de seu desenvolvimento como profissional. É esse saber pedagógico que se manifesta na interação com os estudantes, nas práticas desenvolvidas ao longo das aulas e nos contextos escolares em que atua.

Dada essa dinamicidade, o que se pode dizer é que a formação de professores não se encerra na etapa inicial, nem tampouco na prática do cotidiano escolar. Temos que destacar a formação continuada, que tem se mostrado desafiadora, especialmente, porque muitas vezes é restringida a cursos de curta duração, ou que não se consideram os contextos específicos da prática docente, e, por vezes, menosprezam as realidades socioeducativas.

De acordo com Pimenta (2005), esses programas, em geral, não promovem mudanças significativas no fazer pedagógico ou nas situações de fracasso escolar, uma vez que não partem das necessidades reais dos professores e das escolas. Para Imbernón (2010), propostas de formação continuada nessas circunstâncias é mais uma tentativa de fingimento para a adequação dos docentes a modismos reformistas do que considerar a realidade de uma necessária mudança na educação.

Nesse sentido, é de fundamental importância a valorização e o compartilhamento dos saberes e das experiências construídos no cotidiano docente, por meio da reflexão sobre a prática e do diálogo com os pares (Pimenta, 2005). Para a autora, os processos de reflexão crítica sobre a própria prática são essenciais para a formação permanente do professor e para a constante transformação do fazer pedagógico, que deve se dar de forma coletiva. Dessa forma, defendemos os projetos formativos que sejam realizados dentro dos espaços escolares, numa perspectiva de constituição de comunidades formativas locais.

O conceito de comunidades formativas pode ser explicado como espaços coletivos nos quais os indivíduos estabelecem inter-relações que promovem o aprendizado e o desenvolvimento mútuo. Com base em McMillan e Chavis (1986 apud Silva e Heckler, 2017), essas comunidades são caracterizadas pelo senso de pertencimento, pela percepção de importância dentro do grupo e pela confiança de que suas necessidades serão atendidas por meio do compromisso coletivo.

No contexto educacional, as comunidades formativas possibilitam a construção compartilhada de conhecimentos, favorecendo a troca de experiências, a colaboração e o fortalecimento da identidade profissional e acadêmica dos participantes. Dessa forma, mais do que apenas grupos de estudo ou formação, essas comunidades criam vínculos e valores comuns que sustentam a aprendizagem contínua.

A ideia de uma comunidade formativa, no ambiente escolar, baseia-se numa perspectiva de valorização do trabalho docente, para além do aspecto remuneratório. Essa valorização do profissional deveria iniciar com a disponibilização de condições ideais de trabalho e a promoção de formação permanente no ambiente escolar. Para além disso, Pimenta (2005) afirma que produzir conhecimento na área da docência já não é o bastante, é necessário criar as condições para sua produção e uso, reconhecendo conscientemente o poder do conhecimento na construção da vida material, social e existencial da humanidade.

Desse modo, a autora destaca que é durante a formação docente que ocorre a mobilização de diversos tipos de saberes: reflexivos; teóricos; e militantes. Saberes esses que não constituem um corpo fixo de conhecimento, mas que devem ser constantemente revisados e ampliados diante dos desafios da prática profissional, que envolvem situações de alta complexidade, incertezas e conflitos de valores. Nessa situação, acreditamos ser o tempo-espacço da formação continuada em que esses saberes-fazeres podem ser refletidos e compartilhados, a partir das realidades locais de cada escola. Assim, como afirma Imbernón (2010), o contexto condiciona as práticas formativas, assim como sua repercussão nos professores.

Azzi (2005) argumenta que é a partir dessas realidades, principalmente na escola pública, que as especificidades do trabalho docente são evidenciadas numa sociedade capitalista, pois sempre se esbarrará nos limites e possibilidades de uma prática social voltada para a democratização dessa escola. Em outras palavras, o trabalho docente esbarra em decisões e mandamentos que desconsideram a possibilidade de desenvolvimento de uma prática social, principalmente, ao considerarmos as atuais circunstâncias políticas e de gestão por resultados³⁷ que conduzem a educação nacional.

4.2 Pensar a formação continuada e coletiva na escola

A formação continuada de professores é essencial para o desenvolvimento profissional, institucional e pessoal dos educadores, permitindo-lhes enfrentar os desafios impostos pelas transformações sociais, educacionais, culturais e do capital. Imbernón (2010) afirma que a formação continuada deve ultrapassar uma visão linear e fragmentada,

³⁷ A gestão de resultados educacionais refere-se ao desdobramento do monitoramento e da avaliação de desempenho da escola relacionado à aprendizagem dos alunos. Em geral, relaciona-se ao Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), que é um conjunto de avaliações externas em larga escala que oferece um diagnóstico da educação básica brasileira. Pode ser sintetizada na seguinte fórmula: gestão para resultados = avaliações externas + metas + currículo centralizado (Perrella; Alencar, 2022).

promovendo uma integração de novas formas de ensinar, aprender e compreender as diversas identidades e manifestações multiculturais presentes na escola. Esse processo exige a reflexão crítica sobre a prática docente e a construção de espaços que deem voz aos professores, possibilitando-lhes questionar e reavaliar suas práticas e valores não como indivíduos isolados, mas como sujeitos coletivos.

Bastos e Nardi (2018) elencam alguns dos obstáculos que dificultam a construção de saberes das ciências em situações de formação inicial ou continuada, tais como: atitude de rejeição em relação à produção acadêmica em educação e ensino; concepções empiristas e aplicacionistas a respeito da relação teoria-prática; tempo escasso para estudos teóricos; e condições institucionais que não favorecem a articulação entre teoria e prática. Para esses autores, é necessária uma combinação de movimentos para que os professores em serviço possam, de forma articulada, planejar ações para o enfrentamento dos desafios práticos.

Nesse contexto, a formação continuada deve promover mais do que o domínio técnico-científico de disciplinas; deve propor novos modelos relacionais e participativos, incentivando os professores a analisarem o que já sabem (saberes pedagógicos) e o que precisam aprender. Esse processo é especialmente relevante em um ambiente educacional em que os professores, como protagonistas da ação pedagógica, atuam diretamente em escolas concretas, situadas em territórios com necessidades e problemas específicos (Imbernón, 2010). Portanto, a formação continuada precisa estar alinhada às demandas reais da escola e da comunidade.

Para Bastos e Nardi (2018, p.30), é necessário compreender o desenvolvimento profissional como um processo de natureza coletiva, em que os professores “ao estabelecerem o significado da teoria para seu contexto de trabalho, poderão avaliar até que ponto determinados aportes originários da pesquisa em educação e ensino contribuem ou não para reflexão sobre sua prática”. Todavia, esses mesmos autores sinalizam que esse movimento, que exige a coletividade e a autonomia dos professores, tem se tornado reduzido, graças às imposições, muitas vezes originárias de políticas públicas, tais como: currículos detalhados aula a aula; avaliações externas em larga escala; e programas de formação continuada estandardizados.

Posicionamento esse corroborado por Pimenta (2005), ao relatar que algumas propostas de formação continuada são ineficientes para alterar a prática docente, pois focam apenas numa simplória atualização dos conteúdos de ensino. A autora defende que esse fracasso formativo se dá por não observarem a prática docente e pedagógica escolar nos seus contextos, naquilo que o grupo de profissionais daquela unidade escolar necessitam intervir, ou nas problemáticas locais, seja de ordem conceitual ou metodológica.

Nessa direção, a escola torna-se o local prioritário para a formação continuada, com foco na abordagem de problemas práticos, por meio de projetos e pesquisa-ação. Imbernón (2010) destaca o método “ação-reflexão-ação” como uma estratégia para fomentar a transformação das instituições escolares, promovendo autonomia e capacidade de mudança. Essa reconstrução escolar é essencial para que as instituições tornem-se agentes de inovação e melhoria educacional.

Participar da formação, significa participar de uma maneira consciente, o que implica suas éticas, seus valores, sua embriologia, fato que nos permite compreender os outros, analisar suas posições e suas visões [...]. A formação, enquanto processo de mudança, sempre gerará resistências, mas essa terá um caráter mais radical, se a formação for vivida como uma imposição arbitrária, aleatória, não velocímetro e pouco útil (Imbernón, 2010, p.56).

Nesse sentido, Oliveira e Langhi (2018) afirmam que a formação dos professores, seja inicial ou em exercício³⁸, não pode ser concebida distante da realidade escolar, pois é necessário conceber a escola como um espaço democrático, onde os professores vivenciam o ato educativo e a sua complexidade. Para Imbernón (2010), a escola é apresentada não como “um lugar”, mas como a manifestação da vida, de sua complexidade, redes de relações e dispositivos presentes em uma comunidade, que possui um modo institucional de conhecer e querer ser. Esse entendimento é referenciado por Imbernón (2010, p.29) ao indicar a necessidade de uma formação que parta “[...] de dentro, na própria instituição ou em um contexto muito próxima a ela”, a partir de situações contextuais:

A formação sobre situações problemáticas no contexto em que se produzem permite compartilhar evidências e informação e buscar soluções a partir daqui é mediante colaboração, os problemas importantes são abordados, aumentando-se com isso as expectativas que favorece os estudantes e permitindo que os professores reflitam sozinhos ou em grupos sobre os problemas que lhes concernem (Imbernón, 2010, p.57).

Por outro lado, Oliveira e Langhi (2018) afirmam que a formação continuada de professores deve ser sistematizada em três pilares: problematizar ação da prática do professor; a reflexão coletiva; e as produções acadêmicas e a formação conceitual (figura 7), de forma a favorecer um desenvolvimento reflexivo, rompendo com concepções meramente técnicas.

³⁸ Neste trabalho, os termos formação em exercício, formação permanente, formação continuada referem-se a contextos formativos desenvolvidos com professores já graduados e em efetivo exercício profissional com a docência em sala de aula.

Figura 7 — Pilares para Formação Continuada

Problematizar ação da prática do professor

- aliada aos interesses dos professores, a formação deve ir ao encontro da realidade e das expectativas dos professores. O que exige, a participação dos professores no processo de elaboração da formação, execução e avaliação.

A Reflexão coletiva

- uma formação coletiva, rompendo com o isolamento da sala de aula, e propiciando o clima de colaboração e respeito aos professores e as opiniões que possuem

As produções acadêmicas e a formação conceitual

- deve-se considerar o papel da teoria na reflexão, concebendo o saber docente não apenas prático, mas a relação entre teoria e prática por meio de um processo reflexivo que lhe confere condições de deliberar sobre seu ensino e as condições concretas de exercício profissional.

Fonte: Adaptado de Oliveira e Langhi (2018)

Essa perspectiva é corroborada por Carvalho (2003), ao argumentar que o individualismo docente é ineficiente nos ambientes escolares e educacionais. Haja vista a necessidade de que as ações desenvolvidas no seio da escola sejam debatidas com e por todos os professores, a exemplo da construção do projeto político pedagógico escolar, bem como as atividades que irão compor o calendário de atividades. Nesse direcionamento, a autora explícita também que cada uma das disciplinas que compõe o currículo escolar deve integrar essa discussão coletiva, de tal modo que todo o corpo docente da escola apoie e colabore com a sua execução curricular.

Ademais, Imbernón (2010) reforça que a formação continuada deve incentivar o trabalho colaborativo, superando a cultura do isolamento, que ainda predomina em muitas escolas. Quando os professores compartilham suas ideias, experiências e reflexões, criam um ambiente propício ao desenvolvimento coletivo e à transformação social. Essa colaboração também é fundamental para superar resistências às mudanças, que muitas vezes surgem quando a formação é percebida como uma imposição externa e descontextualizada.

Carvalho (2003) afirma que os professores deveriam propor atividades em que os estudantes pudessem explorar suas ideias, vivenciar fenômenos, levantar hipóteses e testá-las. Para isso, é necessário que eles tenham apoio para trabalhar de maneira adequada, e que as mudanças de posturas de seus alunos não fossem vistas como algazarra ou perturbação, mas como um espaço de liberdade intelectual e exposição de ideias.

Tal modificação de postura exige, em diversas situações, o confronto com paradigmas e modelos de organização escolares tradicionalistas, fundadas apenas na relação exposição-professor e recepção-aluno, em que os professores ficam à frente da turma e os estudantes enfileirados nuca-a-nuca. Nesse sentido, pensando numa perspectiva investigativa, o rompimento com estes modelos é crucial para podermos visualizar novos papéis aos professores e aos estudantes, numa relação em que, de fato, promova-se o processo de ensino aprendizagem.

Para isso, Imbernón propõem que o processo de formação continuada proporcione o protagonismo dos professores para o desenvolvimento de sua própria formação, e o amadurecimento da instituição educacional como um projeto de mudança de uma cultura individualizar para uma colaborativa. O autor ressalta que a formação continuada deve possibilitar uma visão crítica do ensino, e estimular “[...] o confronto de preferências e valores e na qual prevaleça o encontro, a reflexão entre pares sobre o que se faz como elemento fundamental na relação educacional” (Imbernón, 2010, p.79).

Todavia, esse movimento não é simples e nem fácil, como já apresentado por Pimenta (2005) e Bastos e Nardi (2018). De acordo com Imbernón (2010), esse é um movimento complexo, pois envolve mudanças de processo, por vezes, arraigados, desde o conhecimento das matérias e dos procedimentos didáticos já incorporados. Essa mudança exige tempo, adaptação à realidade, experimentação e integração para a mudança e, podemos acrescentar, investimentos financeiros e humanos.

Nessa circunstância, Imbernón (2010) salienta que a formação deve considerar também os aspectos emocionais e relacionais dos professores, promovendo o desenvolvimento da autoestima docente, individual e coletiva, mesmo diante de toda precarização sofrida. Por meio de vínculos afetivos, coordenação emocional e reconhecimento mútuo, cria-se um ambiente de apoio que potencializa o crescimento profissional. Além disso, a formação deve ser um espaço de questionamento dos processos educacionais, éticos e colaborativos, indo além do puramente técnico e disciplinar, permitindo que os professores repensem práticas e imaginários que permanecem inertes por força da tradição, ou imposição, institucional.

Nesse âmbito, visualizamos nas necessidades formativas para os professores de Ciências, apresentadas por Carvalho e Gil Pérez (2011), uma possibilidade de desenvolver uma formação continuada que contribuía para a constituição, quando não a reconstrução, de saberes pedagógicos docentes para o EC. A apresentação das necessidades formativas vai além da atualização metodológico-conceitual, devendo ocorrer sob o prisma da coletividade e de uma concepção crítica e reflexiva das realidades do ambiente escolar e das necessidades dos próprios professores.

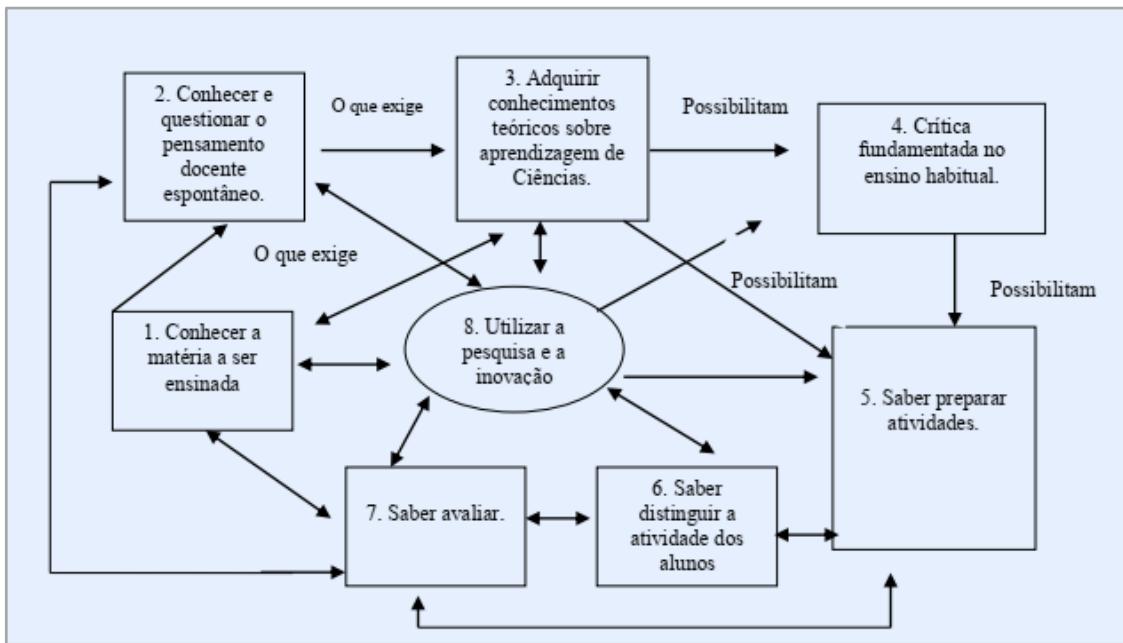
4.3 As necessidades formativas dos professores para a constituição de saberes pedagógicos para o ensino de Ciências

Diante do exposto até aqui, não restam dúvidas de que a formação continuada de professor merece maior atenção. Essa formação não pode ser pensada e reduzida a cursos de aperfeiçoamento, treinamentos generalistas ou a meras reuniões motivacionais, com *coaches* e *digital influencers*, patrocinados por grandes conglomerados editoriais. Essa formação também não pode ser compreendida como uma ação compensatória das fragilidades identificadas na formação inicial do licenciado, que no seu exercício profissional depara-se com todas as problemáticas e complexidades vivenciadas nos cotidianos escolares e da sala de aula. Ao contrário, as propostas de formação continuada devem ser direcionadas para uma ação intencional, que acolham as realidades escolares e as reais necessidades dos professores, comprometida com o processo histórico de produção e disseminação do conhecimento.

A formação continuada dos professores passa a ser compreendida como uma condição de investimento constante em novos saberes e fazeres, ou seja, buscar novas formas de pensar o ensino e a aprendizagem, o que nos remete a reivindicar melhores condições de trabalho e de salário, uma formação voltada para a realidade social e para o desenvolvimento profissional do professor (Silva M., 2018, p.48).

Nessa perspectiva, Carvalho e Gil Pérez (2011) estruturaram uma proposição formativa, apresentada na figura 8, a partir do que os professores “deverão saber” e “saber fazer”, identificado como necessidades formativas. As necessidades formativas para os professores de Ciências, conforme os autores, referem-se aos conhecimentos e habilidades essenciais que esses profissionais devem desenvolver para garantir um ensino eficaz, investigativo e reflexivo. Essas necessidades formativas abrangem tanto aspectos teóricos quanto práticos, com foco na superação de desafios da docência em Ciências.

Figura 8 — Necessidades formativas dos professores que ensinam Ciências



Fonte: Carvalho e Gil-Pérez (2011, p.18)

Os autores destacam a importância do conhecimento teórico da matéria a ser ensinada, e defendem que os professores sejam capazes de preparar aulas e atividades práticas e avaliar a aprendizagem de seus alunos. Nessa perspectiva, eles afirmam que a formação de professores, para o EC, deve incluir a pesquisa como estratégia formativa, de modo a alcançar respostas para uma possível qualidade de ensino.

Desse modo, apresentamos nas subseções seguintes, as necessidades formativas apresentadas per Carvalho e Gil-Peréz (2011). Para os autores, há nove necessidades de formação para os professores de Ciências, embora na figura 8 conste apenas oito, a saber: ruptura com visões simplistas; conhecer o conteúdo da disciplina; questionar as ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e a aprendizagem de ciências; adquirir conhecimentos teóricos sobre aprendizagem de ciências; saber analisar criticamente o “ensino tradicional”; saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva; saber dirigir os trabalhos dos alunos; saber avaliar e utilizar esse recurso como instrumento de aprendizagem; e adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa.

4.3.1 A ruptura com a visão simplista do ensino de Ciências

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011), a ruptura da visão simplista do EC é a primeira necessidade formativa. Essa visão simplista é responsável por reduzir a aprendizagem a um

processo mecânico de transmissão de informações, sem considerar a construção ativa do conhecimento pelos estudantes. Isso pode levar a uma abordagem que desconsidera a complexidade da ciência e sua natureza investigativa, resultando em um ensino baseado na memorização de fatos e fórmulas, sem a promoção da compreensão crítica dos conceitos científicos.

Para os autores, há a necessidade de superar-se visões essencialistas presentes no cotidiano escolar. As visões essencialistas geralmente se referem a crenças ou concepções naturalizadas sobre a docência, que desconsideram sua dimensão formativa, histórica e social, como ideias de que “um bom professor ‘é’ ou ‘nasce’ como tal” (Carvalho, Gil-Pérez, 2011, p.19). O que, em diversos aspectos, ofusciam concepções de que o trabalho docente exige o domínio conceitual e metodológico, assim como se exigem em qualquer trabalho científico.

O que reforça concepções equivocadas ainda presentes entre alguns professores, como a ideia de que ensinar ciências é uma tarefa simples, que exige pouco conhecimento, ou que basta seguir o livro didático e utilizar vídeos explicativos. Além disso, há quem acredite, de forma errônea, que as crianças dos anos iniciais são muito jovens para compreender conceitos científicos, subestimando suas capacidades de aprender.

Os autores recomendam que o trabalho de formação dos professores seja orientado com uma pesquisa dirigida, e que contribua de forma intencional e efetiva para a transformação das concepções iniciais. Nessa perspectiva, é essencial que os professores possam desenvolver um trabalho coletivo, desde a preparação das aulas até a avaliação da aprendizagem.

4.3.2 *Conhecer a matéria a ser ensinada*

A segunda necessidade formativa refere-se a conhecer a matéria/conteúdo a ser ensinado. O pedagogo como um professor polivalente, também conhecido como generalista, deve ter a capacidade de atuação docente em todas as disciplinas dos anos iniciais da educação básica. No entanto, como desenvolver essa atribuição de forma satisfatória, se, por vezes, ele se vê com uma formação insuficiente para o domínio teórico e metodológico de todas as matérias?

Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que é comum a formação inicial restringir-se apenas aos aspectos dos conteúdos científicos, meramente na camada conceitual, enquanto a formação continuada deixa de lado a parte dos conteúdos, por acreditar que os professores já o dominam. Essa dicotomia acaba por fragmentar o processo formativo, resultando em lacunas que comprometem o desenvolvimento profissional dos professores. Torna-se, portanto,

necessário articular de modo mais equilibrado os aspectos conceituais e metodológicos tanto na formação inicial quanto na continuada, de forma que favoreça uma preparação mais integrada e coerente para a complexidade da prática docente para o EC.

A deficiência na formação inicial demonstra “a gravidade de uma carência de conhecimentos da matéria, o que transforma o professor em um transmissor mecânico dos conteúdos do livro de texto” (Carvalho; Gil-Pérez, 2011, p.22). Para esses autores, conhecer a matéria a ser ensinada, implica em:

- a) conhecer a história das ciências, associando os conhecimentos científicos com os problemas que originaram sua construção, conhecendo as dificuldades e obstáculos epistemológicos;
- b) conhecer as orientações metodológicas empregadas na construção do conhecimento,
- c) conhecer as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade;
- d) ter conhecimento dos desenvolvimentos científicos recentes;
- e) saber selecionar os conteúdos;
- f) preparar-se para adquirir novos conhecimentos.

Os autores propõem que os currículos relacionados à formação de professores sejam estruturados, de forma a:

[...] enfatizar os conteúdos que o professor teria que ensinar; proporcionar uma sólida compreensão dos conceitos fundamentais; familiarizar o professor com processo de raciocínio que subjaz à construção dos conhecimentos; ajudar os futuros professores a expressar seu pensamento com clareza; permitir conhecer as dificuldades previsíveis os alunos encontraram a estudar as matérias etc (Carvalho; Gil-Pérez, 2011, p.71).

Nesse sentido, Carvalho e Gil-Pérez (2011) recomendam que a formação de professores, inicial e continuada, deveria incluir a abordagem de novos domínios do conhecimento e uma formação científica. Aqui acrescentamos, que os professores, e as comunidades escolares, deveriam também buscar e propor momentos para o aprofundamento teórico e metodológico ao longo de toda a vida profissional.

4.3.3 Questionar as ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e aprendizagem de Ciências

A terceira necessidade formativa está relacionada ao questionamento das ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e aprendizagem de ciências, que se refere a um

conjunto de ideias e crenças, muitas vezes simplistas ou equivocadas, que circulam socialmente e influenciam a prática docente e a percepção do EC. Essas concepções, baseadas em experiências pessoais ou em tradições não fundamentadas cientificamente, dificultam a adoção de abordagens mais eficazes e reflexivas no ensino.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam que a falta de domínios dos conhecimentos científicos, discutido na sessão 4.3.2, é um impedimento para que os professores desenvolvam atividades inovadora e criativa. Diante disso, os professores em exercício permanecem presos ao que denominam de “pensamento docente de senso comum”.

[...] Esse tipo de senso comum está marcadamente presente em atividades como: regrinhas e receituários; classificações taxonômicas; valorização excessiva pela repetição sistemática de definições, funções e atribuições de sistemas vivos ou não vivos; questões pobres para prontas respostas igualmente empobrecidas; uso indiscriminado e acrítico de fórmulas e contas em exercícios reiterados; tabelas e gráficos desarticulados ou pouco contexto alisados relativamente aos fenômenos contemplados; experiência cujo único objetivo é a “verificação” da teoria (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2018, p.25).

É fundamental que os próprios professores questionem e reflitam sobre o senso comum pedagógico e o pensamento docente espontâneo que perpetuam ao longo de suas trajetórias profissionais, e que encontrem, na formação continuada, um espaço para o diálogo, a problematização e a reconstrução coletiva de saberes que fundamentem um EC mais crítico e contextualizado.

O pensamento docente espontâneo é constituído pelas concepções, crenças e estratégias de ensino que os professores adotam de forma intuitiva, muitas vezes sem o apoio de uma fundamentação teórica sólida ou reflexão crítica sobre suas práticas. Esse tipo de pensamento é moldado por experiências pessoais, pela visão tradicional sobre o ensino e pela cultura escolar na qual o professor está inserido.

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011) a superação dessas práticas pode se tornar um grande desafio, uma vez que muitos professores já internalizaram esses saberes e estratégias de ensino como naturais. Além disso, muitas vezes eles não têm acesso a oportunidades formativas que estimulem a reflexão crítica e o questionamento desses modelos, dificultando a adoção de novas abordagens pedagógicas.

Afinal, como já apresentado por Pimenta (2005), os saberes e práticas docentes emergem da sua formação inicial e continuada e de sua experiência profissional. Portanto, são exatamente nesses espaços que os professores deveriam ser levados a questionar suas próprias práticas pedagógicas, de modo que pudessem promover “*mudanças didáticas*”, que conduza os

professores (em formação ou em atividade), a partir de suas próprias concepções, a ampliarem seus recursos e modificarem suas perspectivas (Carvalho; Gil-Pérez, 2011, p.31).

Nesse sentido, Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam algumas atitudes questionadoras a serem adotadas pelos professores:

- a) questionar a visão simplista sobre o que é ciência e o trabalho científico;
- b) questionar a redução habitual do aprendizado das ciências a certos conhecimentos e a algumas destrezas, esquecendo aspectos históricos e sociais;
- c) questionar o caráter “natural” do fracasso generalizado dos alunos nas disciplinas científicas e as expectativas negativas que se derivam, tanto biologicamente quanto sociologicamente;
- d) questionar a atribuição de atitudes negativas em relação à ciência, e a dificuldade para sua aprendizagem a causas externas;
- e) questionar o autoritarismo da organização escolar;
- f) questionar o clima generalizado de frustração associado à atividade docente;
- g) questionar a ideia de que ensinar ciências é fácil, bastando conhecimentos científicos, experiências e “senso comum”.

Com base nas atitudes questionadoras, apontadas por Carvalho e Gil-Pérez (2011), entende-se que uma formação docente sólida, fundamentada na compreensão profunda dos conceitos relacionados à prática pedagógica e acompanhada de espaços para o constante questionamento do pensamento docente espontâneo, pode contribuir para a superação dos aspectos negativos desse pensamento. Isso seria possível se as condições de trabalho e a formação dos professores, desde a formação inicial até a formação contínua, fossem alteradas de maneira a favorecer a reflexão crítica e a mudança das práticas docentes.

4.3.4 Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências

Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que é preciso romper com tratamentos ateóricos, ou seja, que não se baseiam em teorias, e caminhar para uma formação em que os professores possam reconstruir conhecimentos específicos em relação ao processo de ensino-aprendizagem de ciências. Os autores afirmam que essa transformação “exige um tratamento teórico, ou seja, a elaboração de um corpo coerente de conhecimentos, que vai além de aquisições pontuais e dispersas” (Carvalho; Gil-Pérez, 2011, p.33).

Para isso, eles destacam uma série de conhecimentos teóricos, fundamentados no construtivismo, necessários para a apropriação da aprendizagem em ciências:

- a) reconhecer a existência de concepções espontâneas (a sua origem), que são difíceis de serem superadas e substituídas por conhecimento científicos, senão mediante uma mudança conceitual e metodológica;
- b) saber que os alunos aprendem construindo significativamente o conhecimento;
- c) saber que o conhecimento são respostas às questões, o que reforça a necessidade de se propor um ensino a partir de situações problemáticas de interesse para os alunos;
- d) conhecer o caráter social da construção do conhecimento científico e saber organizar aprendizagem de forma consecutiva;
- e) conhecer a importância do ambiente da sala de aula e da escola, das expectativas do professor e de seu compromisso pessoal com o progresso dos alunos possuem na aprendizagem de ciências.

Diante disso, os professores precisam compreender que os estudantes possuem conhecimentos empíricos, oriundos de sua constituição como sujeitos históricos, influenciados pelas condições materiais e imateriais de vida presente em seus ambientes de convivência social. Assim, os professores devem estar conscientes de que não se trata de fazer com que a criança adquira uma cultura experimental ou científica, mas de que se proponha mecanismos de alteração dessa cultura experimental prévia (Pozo; Crespo, 2009).

Isso exige que o professor conheça o caráter social da construção do conhecimento para, a partir disso, propor meios e estratégias de ensino-aprendizagem que sejam efetivos quanto aos objetivos a que se propõem. Todavia, Carvalho e Gil-Pérez (2011) argumentam que os professores somente terão a possibilidade de alcançar tal entendimento, quando a própria formação docente for além do conhecimento de recursos e estilos de ensino, e que seja vista como “a constituição de um corpo de conhecimento que tem as mesmas exigências de coerência que qualquer outro domínio científico” (p.38).

4.3.5 *Saber analisar criticamente o “ensino tradicional”*

Talvez sejam poucos os professores que explicitamente tenham a coragem de assumirem-se como “tradicionalis”, mantendo uma postura didática baseada nas características do ensino tradicional. Por mais que alguns cheguem a negar, ao se observarem cotidianamente suas abordagens didáticas, em algum momento, ela pode aparecer na sala de aula, e não dizemos isso como uma crítica, mas porque é necessário assumi-la para repensá-la.

Destacamos que o “ensino tradicional”, aqui mencionado, caracteriza-se por posturas em que o professor é o centro do saber, os conteúdos são repassados aos alunos por exposições

orais ou escritas e, por vezes, não há vínculo algum com as necessidades formativas individuais. Segundo Saviani (2018), o objetivo desse ensino é formar cidadãos disciplinados e obedientes, para ajustarem-se ao modelo de sociedade vigente.

Contrapondo esse ensino tradicional, Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirma que o EC requer que o professor saiba direcionar o trabalho pedagógico para romper com o ensino tradicional, em prol de uma aprendizagem que proporcione um ensino de melhor qualidade, fazendo os estudantes tornarem-se cidadãos conscientes. Para isso, é necessário adotar estratégias que estimulem a investigação, o pensamento crítico e a compreensão da ciência como um processo dinâmico e historicamente construído. Dessa forma, os estudantes não apenas aprendem conteúdos científicos, mas também desenvolvem habilidades e competências essenciais para exercerem uma cidadania crítica e participativa.

Frente a isso, Carvalho e Gil-Pérez (2011, p.40) propõem uma “formação como uma *mudança didática* que obrigue a tomar consciência da formação docente adquirida ambientalmente e submetê-la a uma reflexão crítica”. Eles sugerem que a análise crítica dos materiais didáticos pode contribuir para a transformação do EC, pois permite que os professores identifiquem limitações nesses materiais, como a introdução de conceitos sem considerar os conhecimentos prévios dos estudantes, a proposta de atividades experimentais meramente reprodutivas e a falta de abordagem dos conflitos entre Ciência e Sociedade. Dessa forma, os docentes podem refletir sobre a necessidade de uma formação que os capacite a lidar com essas questões de maneira crítica e contextualizada.

Desse modo, os autores afirmam ainda que para haver uma mudança didática, é preciso adotar uma formação docente que não se limite a mostrar, apenas, as insuficiências da formação inicial, mas que ofereça alternativas viáveis e exequíveis. A proposição de novas alternativas didático-metodológicas pode ser um elemento importante para evitar que os professores recorram a modelos didáticos que eles mesmos rejeitavam enquanto alunos.

4.3.6 Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva

Partindo de uma concepção construtivista de currículo escolar, Carvalho e Gil-Pérez (2011, p.43) argumentam que o “currículo deve ser concebido não como um conjunto de conhecimentos e habilidades, mas como o programa de atividades por meio das quais esses conhecimentos e habilidades possam ser construídos e adquiridos”. Desse modo, deve haver uma atenção especial ao preparar atividades que ensejam a construção do conhecimento pelos

alunos, o que está diretamente relacionado à abordagem metodológica e aos materiais a serem utilizados.

Pensando nisso, os autores propõem estratégias de ensino que partem do tratamento de situações problemáticas, mediante programas de atividades, que se assemelham às abordagens investigativas:

- a) propor situações problemáticas que sejam acessíveis e de interesse para os alunos, e que proporcione uma concepção preliminar da tarefa;
- b) propor aos estudantes o estudo qualitativo das situações problemáticas e a tomada de decisões;
- c) orientar o tratamento científico dos problemas propostos, incluindo: a invenção de conceitos emissão de hipóteses, elaboração de estratégias de resolução, resolução e análise dos resultados;
- d) colocar a manipulação reiterada de novos conceitos com uma variedade de situações, favorecendo a atividade de sínteses, a elaboração de produtos, e a concepção de novos problemas.

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011), o objetivo dessa proposta é aprofundar a estratégia e as atividades planejadas, tornando-as mais coerentes e capazes de favorecer a construção do conhecimento científico. Nessa abordagem, os alunos devem, primeiramente, compreender a tarefa a ser realizada — o tratamento de situações problemáticas de seu interesse —, que servirá como fio condutor para integrar as diferentes disciplinas e dar sentido ao trabalho desenvolvido.

O desenvolvimento de um tema pode ser visto agora com o tratamento da problemática proposta, o tratamento que deve ser inicialmente qualitativo – o que constituirá uma excelente ocasião para que os alunos começem a explicitar funcionalmente suas concepções espontâneas - e que conduza a formulação de problemas mais preciso e a construção de hipóteses que focalize o estudo a se realizar (Carvalho; Gil-Pérez, 2011, p.45).

O objetivo é fazer com que o estudante conceda estratégias de resolução do problema, e que, a partir das análises dos resultados obtidos por eles e pelos demais estudantes, ocorra um conflito cognoscitivo, de modo que se conduza a formulação de novas hipóteses que levem a reconstrução das concepções científicas. Carvalho e Gil-Pérez (2011) argumentam que o objetivo não é simplesmente eliminar esses conflitos, mas garantir que os estudantes não vejam suas ideias prévias como opostas aos conhecimentos científicos, e sim como pontos de partida para a construção do saber.

Os autores também destacam o desafio da formação docente para estruturar propostas de ensino que rompam com abordagens tradicionais. Esse processo exige dos professores uma postura investigativa contínua, que inclui a reflexão crítica sobre sua própria formação e as práticas pedagógicas, bem como a incorporação da pesquisa como parte fundamental da atividade docente.

4.3.7 *Saber dirigir os trabalhos dos alunos*

O trabalho do professor é comumente associado apenas às horas dedicadas à docência na sala de aula, inclusive as instituições privadas de ensino, e até mesmo redes estatais sob a égide neoliberal, criaram a figura do professor horista³⁹. Contudo, o trabalho docente é muito mais do que isso, ele inicia-se no planejamento e preparo de atividades, perpassa à docência em si, e, pode-se dizer, continua com a avaliação e a reflexão quanto aos próximos conteúdos que serão ensinados e as atividades e metodologias que devem ser levadas para a sala de aula.

Para dirigir os trabalhos com os alunos, o professor deve estar preparado para propor atividades e estratégias de ensino, e acompanhar os estudantes durante a realização destas. Diante da perspectiva construtivista, Carvalho e Gil-Pérez (2011) apresentam alguns elementos necessários para que os professores tenham a capacidade de dirigir as atividades com os alunos:

- a) apresentar adequadamente as atividades a serem realizadas;
- b) saber dirigir de forma ordenada as atividades de aprendizagem, conduzindo adequadamente as observações em comum e tomando decisões fundamentadas no complexo contexto que compõem uma classe;
- c) realizar síntese e reformulações que valorizem as contribuições dos alunos;
- d) facilitar de maneira oportuna a informação necessária para que os alunos apreciem a validade de seus trabalhos;
- e) criar um clima de funcionamento da aula marcado pela cordialidade e aceitação;
- f) contribuir para o estabelecimento de formas de organização escolar que favoreçam as interações frutíferas entre a aula;
- g) saber agir como especialista capaz de conduzir o trabalho de diversas equipes.

Dessa maneira, o professor deixa de ser um transmissor de conhecimentos (ou informações) para se tornar um diretor/orientador de equipes (Carvalho; Gil-Pérez, 2011). Além

³⁹ Profissional remunerado apenas pelas horas de aula ministradas, sem considerar o tempo gasto com planejamento, preparação e avaliação.

disso, a própria organização escolar necessita ser transformada, tendo em vista que há a necessidade de dar tempo suficiente aos estudantes para alcançarem os objetivos propostos, favorecendo as interações frutíferas entre a sala de aula, a escola e o meio exterior.

No que se refere ao tempo, o professor deve estar atento para que seja suficiente o bastante para não haver desperdício, ou insuficiente para a conclusão das atividades. Para além de um bom planejamento, é imprescindível que o professor esteja seguro e domine os conhecimentos que serão apresentados.

Desse modo, os autores advertem que não se trata apenas de um “deixar fazer”, ou muito menos uma imposição autoritária, mas saber apresentar adequadamente as atividades para serem realizadas, atentando-se ao envolvimento e as contribuições que os estudantes podem trazer durante sua realização.

4.3.8 *Saber avaliar*

Além de questionar criticamente o ensino tradicional, os professores devem se questionar quanto aos seus métodos e práticas de avaliação. Afinal, não é possível conceber uma mudança de postura em sala de aula, se no final do mês ou semestre os estudantes forem avaliados por meio de uma mera prova de verificação quantitativa de conhecimentos.

Carvalho e Gil-Pérez (2011, p.59) enfatizam que no modelo tradicional "a função essencial da avaliação é medir a capacidade e o aproveitamento dos alunos, destinando-lhes uma pontuação que sirva de base objetiva para as promoções e seleções". Contudo, numa abordagem construtivista, o que se objetiva é acompanhar o processo de identificação das necessidades individuais de seus alunos, o que eles precisam para avançar, e quais os mecanismos eles estão desenvolvendo para construir seus conhecimentos.

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011) os professores devem ser corresponsáveis pelos resultados que seus alunos alcançaram, não se colocando como superiores ou a frente deles, mas como eles. Para isso, os autores indicam as seguintes estratégias que podem ser utilizadas para refletir sobre a avaliação:

- a) conceber e utilizar avaliação como instrumento de aprendizagem, que permita fornecer um *feedback* adequado;
- b) ampliar o conceito e a prática de avaliação ao conjunto de saberes, superando a habitual limitação a rememoração repetitiva de conteúdos;
- c) introduzir forma de avaliação de suas próprias tarefas docentes como instrumento de melhoria do ensino.

No entanto, diante de modelos de gestão gerencialistas⁴⁰, esse saber avaliar torna-se um grande desafio a ser vencido, principalmente devido a existência de uma infinidade de avaliações externas e de larga escala, que, por vezes, substitui as avaliações desenvolvidas pelos próprios professores.

Na rede municipal de Educação de Jataí, por exemplo, as crianças são avaliadas pelos seguintes instrumentos: Sistema de Avaliação Educacional do Estado de Goiás (SAEGO); Avaliação Dirigida Amostral (ADA); Avaliação Diagnóstica AD (aplicada periodicamente durante o ano letivo); Avaliação externa anual aplicada pelo Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd); Avaliação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) – Prova Brasil; e Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), além das avaliações encaminhadas pela Secretaria Municipal de Educação, que são utilizadas como diagnóstico e preparação (maquiado de treinamento) dos estudantes para as avaliações supracitadas.

Mesmo diante desses instrumentos de mensuração, a avaliação deve se transformar em um instrumento de efetiva aprendizagem, rompendo com as concepções de medida, quantificação e memorização de conceitos (Carvalho; Gil-Pérez, 2011). Além do mais, os autores argumentam que avaliação deve ser ampliada, para além do individualismo estudantil, devendo-se buscar mecanismos de avaliação dos ambientes da escola e da própria intervenção do professor.

4.3.9 Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática

Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que a atividade formativa deve ser capaz de inserir o professor na pesquisa, como meio para aprimorar a prática e, consequentemente, a qualidade do ensino. Para os autores, trata-se de uma necessidade de primeira ordem, pois a formação do professor deve ser considerada como uma reconstrução dos conhecimentos docentes, quer dizer, como uma pesquisa dirigida: “dificilmente, um professor ou professora poderá orientar a aprendizagem de seus alunos como uma construção de conhecimentos científicos, isto é, como uma pesquisa, se ele próprio não possui a vivência de uma tarefa investigativa” (Carvalho; Gil-Pérez, 2011, p.64).

⁴⁰ A administração pública gerencial é um modelo normativo para a estruturação e gestão da administração pública, baseado em valores de eficiência, eficácia e competitividade (Queiroz; Militão, 2022, p.5).

No entanto, apesar de favoráveis, as abordagens didático-metodológicas que promovam a introdução dos estudantes no campo da pesquisa podem mostrar-se um grande desafio, principalmente quando os próprios professores não possuem a vivência de uma tarefa investigativa. Para minimizar essa situação, a formação continuada deve capacitar os professores para utilizar a pesquisa como um mecanismo de inovação da prática docente, além de favorecer a aquisição contínua de novos conhecimentos.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que pensar a pesquisa na formação, e na prática docente, não é, prioritariamente, fazer que esse professor desenvolva a própria pesquisa, mas é levá-lo a desenvolver capacidades de inovação e a utilização da pesquisa na fundamentação de suas decisões diante dos inúmeros desafios que a prática da docência apresenta costumeiramente. Nesse sentido, Carvalho e Gil-Pérez (2011, p.67) argumentam que “a preparação docente deverá estar associada [...] a uma tarefa de pesquisa e inovação permanente”.

Por fim, preparar o professor para a pesquisa deveria constituir-se como um dos objetivos básicos para formação docente. Os autores destacam ainda que as propostas de formação para/com a pesquisa deveriam partir desde as didáticas específicas, como uma forma eficaz para que o professor faça o que é primordial para sua profissão, isto é: ensinar.

4.4 Resgatar a autonomia docente na e pela formação continuada

A formação continuada deve ser um espaço de reflexão, em que os professores possam se tornarem agentes dinâmicos e críticos. Essa perspectiva é exatamente oposta às concepções de formação continuada como um ambiente de atualização técnica, aos moldes de concepções firmadas num racionalismo técnico⁴¹.

Os processos de racionalização do trabalho do professor, a separação da concepção e da execução não significou apenas uma dependência dos professores em relação as diretrizes externas, mas este processo de dependência externa se produz necessariamente ao preço da coisificação dos valores e das pretensões educativas (Contreras, 2012, p.212).

Cabe destacar que esses processos de racionalização levaram os professores a vivenciarem uma separação entre a concepção e a execução do ato educativo, tendo em vista as situações em que os professores não participam da criação das diretrizes educacionais

⁴¹ A racionalidade técnica está fundamentada nos domínios técnicos do método para alcançar resultados previstos, além de buscar a despolitização da prática, para promover a aceitação das metas do sistema e preocupar-se exclusivamente com a eficácia e a eficiência (Contreras, 2012).

(concepção), limitando-os a aplicá-las (execução). Essa situação coloca os professores em uma posição de maior dependência em relação às políticas externas, como as orientações de órgãos governamentais ou editoras de materiais didáticos. Desse modo, o trabalho educativo torna-se mecânico, reduzido e “coisificado”, ou seja, perde sua essência em favor da eficiência ou padronização e da pedagogia por resultados, que podem não significar aprendizagem.

Imbernón (2011) destaca que um importante fator, que deve estar presente na capacitação profissional do professor, é levá-lo a compreensão de que ao planejar sua tarefa docente, ele não deve se posicionar apenas como técnico infalível, mas como facilitador da aprendizagem, buscando a cooperação e participação dos alunos.

Por isso, na formação do profissional de educação é mais importante centrar a atenção em como os professores elaboram a informação pedagógica de que dispõem e os dados que observam nas situações da docência, e em como essa elaboração ou processamento de informação se projeta sobre os planos de ação da docência e em seu desenvolvimento prático (Imbernón, 2011, p.41).

Isso significa que formar o professor, com a capacidade para enfrentar as situações de incerteza, é fazer que ele saiba recorrer à investigação, à pesquisa, como uma forma de decidir e de intervir, em tais situações (Imbernón, 2011). Para esse autor, a formação docente deveria proporcionar ao professor ferramentas intelectuais, que sejam úteis para compreender e interpretar as situações complexas em que está inserido, o que poderia levá-los da posição de consumidores e transmissores de conteúdos e materiais à criadores.

De acordo com Imbernón (2011, p.47), “o desenvolvimento profissional de todo o pessoal docente de uma instituição educativa integra todos os processos que melhoram a situação de trabalho”, tais como: o conhecimento profissional; as habilidades; e as atitudes dos trabalhadores. Por esse motivo, Imbernón (2011) destaca que a formação permanente esteja adequada às necessidades e aos contextos educativos e sociais.

Contudo, não se deve pensar numa proposição de uma formação determinista, de cunho social e cultural, apenas para atender às necessidades e aos contextos educativos daquele tempo presente. Pelo contrário, é fundamental que a formação proporcione aos professores a capacidade de refletir criticamente sobre sua prática, compreendendo as teorias implícitas em seu fazer pedagógico, seus esquemas de funcionamento e suas atitudes.

A formação permanente do professor deve ajudar a desenvolver um conhecimento profissional que lhe permita: avaliar a necessidade potencial e a qualidade da inovação educativa que deve ser introduzida constantemente nas instituições; desenvolver habilidades básicas no âmbito das estratégias de ensino em um contexto determinado, do planejamento, do diagnóstico e da avaliação; proporcionar as competências para ser capazes de modificar as

tarefas educativas continuamente, em uma tentativa de adaptação à diversidade e ao contexto dos alunos; comprometer-se com o meio social (Imbernón, 2011, p.72).

Desse modo, o objetivo central de uma proposta de formação deve ser capacitar o professor para o desempenho de um papel ativo e adaptativo no ambiente educacional e na sociedade. Isso exige que o professor possa analisar e avaliar continuamente a necessidade de novas práticas (metodológicas e de tecnologias educacionais), até mesmo para garantir que essas inovações sejam apropriadas e utilizadas para melhorar o ensino. Contudo, é certo que o professor necessita de condições materiais e temporais para poder permanecer em constante formação.

Assim, essa perspectiva de formação permanente, apresentada por Imbernón, deve ser baseada em um processo contínuo de pesquisa e colaboração. Um processo que busca não só o desenvolvimento individual do professor, mas uma construção coletiva com os demais professores e a comunidade educativa como um todo. Isso reflete em uma formação contínua, dinâmica, prática e colaborativa do professor, preparando-o para lidar com os desafios do ensino.

Contreras (2012) afirma que a escola, como lugar orgânico, não seja apenas um espaço material para ocorrer o ensino, mas que ela “assumam responsabilidades na adequação de sua atuação às características e necessidades sociais e pessoais dos alunos que atenderão” (p.263). Isso exige a assumência da escola como um lugar orgânico, próximo ao conceito de Imbernón (2011), que retrata a escola como lugar em que se configura uma certa autonomia para gestar o currículo nacional e as realidades sociais concretas.

Pensar a escola como um lugar orgânico significa vê-la como um espaço dinâmico, em constante transformação, onde diferentes elementos: professores; estudantes; funcionários; gestão; e comunidade, se interagem de forma integrada e interdependente. Nesse sentido, a escola não é apenas uma instituição rígida e estática, mas um ambiente vivo, que se adapta às mudanças sociais, culturais e educacionais. Além disso, implica reconhecer que a escola não pode ser pensada apenas como um local de transmissão de conhecimento, porém como um espaço que fomenta a construção coletiva do saber, a formação cidadã e a participação ativa de todos os envolvidos.

Nesse sentido, Contreras (2012) afirma que a responsabilidade pela evolução e qualidade das escolas públicas já não é somente do Estado, mas, também, da equipe de professores que nela trabalha. Essa responsabilidade é também da comunidade que dela necessita; do poder legislativo, que por vezes votam em projetos de lei ideologizados que

interferirão no âmbito da educação, sem quaisquer avaliações e diagnósticos; do Ministério Público, que constitucionalmente deveria defender o patrimônio público, os direitos e interesses da coletividade, em especial dos vulneráveis.

Neste ponto, responsabilizar apenas os professores pela qualidade da educação é não enxergar a precariedade daquilo que já está precarizado. A perda histórica da autonomia docente, que hoje apenas executam planos de ensino de especialistas externos a escola, o que, diante das circunstâncias de trabalhos como carga horária elevada, somente lhes restam aceitar as imposições estatais. Em outras palavras, essa responsabilidade pela qualidade da escola pública deve ser compartilhada por toda a sociedade civil.

Contudo, Contreras (2012) afirma que a avaliação da qualidade de uma escola não pode estar dissociada da avaliação sobre a qualidade de seus professores. Nesse aspecto, é necessário reconhecer as condicionantes e as possibilidades de atuação dos professores, para terem, por exemplo, uma carga horária de trabalho compatível com uma proposta de ensino que lhes permitam tempo e condições de planejamento, pesquisa e formação continuada.

Ainda nesse aspecto, Contreras (2012, p.76) argumenta que “o trabalho do professor não pode, portanto, ser compreendido à margem das condições sociopolíticas que conferem credibilidade a própria instituição escolar”. Para além do trabalho do professor, o espaço escolar é posto pelo autor como o local em que diferentes pretensões e aspirações são projetadas, mesmo que de forma contraditórias e conflituosas.

Por esse motivo, deve-se reivindicar uma melhor formação para os professores, a fim de que tenham melhores capacidades de enfrentar novas situações, mantenham a preocupação com os aspectos educativos e possuam sensibilidade diante de situações delicadas e compromisso com a comunidade (Contreras, 2012). Em acordo com a compreensão que viemos construindo, a formação dos professores deve possibilitar, para além da capacitação, a constituição da autonomia e da responsabilidade como valores profissionais (Contreras, 2012).

À vista disso, Contreras (2012, p.213) afirma que a autonomia no ensino “é tanto um direito trabalhista como uma necessidade educativa”. O autor explica que existe uma estreita relação entre a profissionalidade e a autonomia, pois ela é também um dos elementos que oportunizam que a prática de ensino possa se desenvolver de acordo com determinados valores educacionais: “autonomia do professor em sala de aula, como qualidade deliberativa da relação educativa, constrói-se

na dialética entre as convicções pedagógicas e as possibilidades de realizá-la, de transformá-la nos eixos reais do transcurso e da relação de ensino” (Contreras, 2012, p.217).

Nessa perspectiva, a formação continuada de professores para o EC deve ser estruturada de modo a promover também o desenvolvimento da autonomia docente, dando-lhes condições para propor práticas educativas transformadoras e significativas, como defendido por Carvalho e Gil-Pérez (2011). De acordo com Contreras (2012), a autonomia profissional, crítica e responsável dos professores pode evitar, ou minimizar, que o ensino reduza-se a uma simples reprodução de conteúdo ou a um processo mecânico de socialização, como já vemos ocorrer em diversas salas de aulas.

Todavia, essa autonomia de atuação não deve ser compreendida como uma liberdade individual de atuação, mas amalgamada da capacidade reflexiva e crítica de analisar a própria prática docente (Contreras, 2012). Para isso, o processo de aprendizagem dos estudantes deve também incorporar essas mesmas qualidades, ou seja, se quisermos estudantes autônomos, preparados para participar ativamente da vida pública de maneira consciente e crítica, os professores devem ter estas capacidades desenvolvidas.

Defender a autonomia docente é, portanto, defender um projeto político para a sociedade, um compromisso que valoriza a educação como prática social transformadora. Para isso, a formação continuada deve proporcionar ao professor, que já atua no ambiente educacional, o desenvolvimento de competências que permitam aprofundar as intenções educativas, e fundamentar suas ações com base em argumentos sólidos e éticos, ancorados na pesquisa e na capacidade de reflexão crítica (Carvalho; Gil-Pérez, 2011; Imbernón, 2010, 2011).

Para encerrarmos esta sessão, apresentamos o diagrama da figura 9, em que destacamos as principais ideias sobre a formação continuada, em especial para os professores de Ciências. Em suma, a formação continuada de professores constitui um elemento essencial para o desenvolvimento profissional, institucional e pessoal dos educadores. Mais do que uma exigência da prática docente contemporânea, trata-se de um compromisso com a construção de profissionais capazes de intervir no mundo natural e social, explorando criticamente as contribuições dos teóricos da Pedagogia e do ensino de ciência. Esse processo formativo deve ser pautado pela reflexão constante sobre a própria prática, favorecendo o desenvolvimento da consciência de sua práxis e permitindo que o fazer pedagógico esteja sempre em transformação.

Figura 9 — Principais ideias discutidas sobre a Formação Continuada de Professores



Fonte: elaborado pelo autor, 2025

A formação continuada deve criar condições para a constituição de ambientes coletivos de aprendizagem e colaboração, promovendo não apenas o crescimento individual, mas, também, a transformação social. No caso específico do EC, Carvalho e Gil-Perez (2011) apresentaram-nos as necessidades formativas como elementos centrais para a formação dos professores de Ciências.

Outro aspecto fundamental para a formação continuada é o resgate da autonomia docente. Isso significa proporcionar aos professores ferramentas intelectuais que lhes permitam compreender e interpretar situações complexas em sala de aula e na sociedade, desenvolvendo sua capacidade de reflexão crítica e de tomada de decisões éticas. Valorizar a educação como uma prática social transformadora passa também por fomentar o desenvolvimento de competências que permitam ao docente aprofundar suas intenções educativas e fundamentar suas ações em argumentos sólidos e éticos, e ancorados na pesquisa.

Dessa forma, a formação continuada consolida-se como um espaço formativo que reconhece o professor como sujeito em constante construção, capaz de pensar criticamente sua prática e atuar de maneira consciente, reflexiva e transformadora na educação e na sociedade.

Por fim, a formação continuada de professores de Ciências não pode ser entendida apenas como uma atualização técnica, mas compreendida como um processo capaz de promover o desenvolvimento da autonomia docente. Deve ser entendida como um elemento central para a transformação do ensino em uma prática verdadeiramente educativa e crítica, fortalecendo a relação entre o ensino crítico e o papel transformador da educação na sociedade.

5 TRAJETÓRIA METODOLÓGICA DA PESQUISA

Neste capítulo caracterizamos os caminhos percorridos pela pesquisa realizada durante um curso de formação continuada para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A pesquisa teve o objetivo de analisar as contribuições e os desafios revelados durante o desenvolvimento desse curso, que utiliza a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação, realizado durante a jornada de trabalho escolar e voltado à modificação da prática de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Estruturamos esse capítulo em cinco seções, contendo: a caracterização da pesquisa; a descrição dos campos e sujeitos da pesquisa; a descrição dos instrumentos de registro dos dados; e a caracterização da análise dos dados.

Adotamos nessa pesquisa uma abordagem qualitativa, que segundo Gamboa (2003, p.394) “prima pela compreensão dos fenômenos em suas especificidades históricas e pelas interpretações intersubjetivas dos eventos e acontecimentos”, e são nessas interpretações intersubjetivas que encontraremos a compreensão dos elementos modificadores na/prática docente dos sujeitos participantes.

Apoiamo-nos, ainda, nas características elencadas por Bogdan e Biklen (2006) ao afirmarem que a pesquisa qualitativa possibilita a aproximação do investigador com os participantes da pesquisa; a compreensão dos fenômenos em sua totalidade, considerando os múltiplos aspectos e contextos que os envolvem; e a exploração das perspectivas e experiências dos participantes de maneira holística⁴² e interpretativa. Características essas às quais nos apegamos ao desenvolver um estudo com a participação direta dos sujeitos envolvidos no processo, desde o levantamento diagnóstico até o desenvolvimento de um curso de formação continuada no ambiente escolar.

Adicionalmente a essas características, os dados são obtidos por meio do contato direto do pesquisador com o objeto ou com os sujeitos estudados, permitindo-lhe descrever com detalhes a situação pesquisada e captar a perspectiva dos participantes (Ludke; André, 1986). Nessa abordagem qualitativa, o ambiente natural é a fonte direta de dados, e o pesquisador torna-se o instrumento-chave, pois se integra à realidade que estuda, estando envolvido nos fenômenos que busca compreender e interpretar (Triviños, 1987). Dessa forma, buscamos a interpretação qualitativa dos efeitos alcançados com o desenvolvimento do curso de formação

⁴² A abordagem holística na pesquisa qualitativa significa que os pesquisadores buscam entender um fenômeno em sua totalidade, levando em consideração todos os seus aspectos e contextos. Em vez de analisar apenas partes isoladas do fenômeno, como características individuais ou variáveis específicas, a abordagem holística procura compreender a complexidade do fenômeno em sua integridade, reconhecendo as interações entre diferentes elementos e o contexto no qual eles ocorrem (Bogdan; Biklen. 2006).

continuada, diretamente nos ambientes escolares pesquisados e durante as jornadas de trabalho docente, promovendo a participação ativa dos sujeitos ao longo do processo formativo e investigativo. Esse envolvimento ocorreu não apenas durante o acompanhamento do curso, mas também nas palestras ofertados pela Secretaria Municipal de Educação, nas semanas de planejamento, e na vivência nos ambientes escolares dos cursistas que participaram da formação.

5.1 Princípios da Pesquisa-Ação aplicados no contexto da pesquisa

Quanto aos procedimentos técnicos, pautamos nossas ações numa investigação demarcada nos princípios da pesquisa-ação, “como modo de conceber e de organizar uma pesquisa social de finalidade prática” (Thiollent, 2003, p.26), por compreender a necessária relação entre os objetivos da pesquisa e os objetivos da ação. Thiollent define a pesquisa-ação como sendo:

um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (Thiollent, 2003, p.14).

Desse modo, para além de diagnosticar-se e identificar um problema de pesquisa (uma motivação), houve a necessidade de intervir no cenário observado: qual seja, o EC oferecido nos anos iniciais do Ensino Fundamental na rede municipal de educação de Jataí-GO.

De acordo com Azevedo (2008), realizar um trabalho do tipo pesquisa-ação consiste em desenvolver um conjunto de atividades, cujos objetivos e ações sejam frutos das necessidades de um grupo empenhado em resolver seus problemas em comum. No caso específico de nossa pesquisa foi trazer a possibilidade de desenvolvimento de práticas pedagógicas, sob a perspectiva do ensino por investigação, aos professores pedagogos que ministram conteúdos de Ciências Naturais.

Azevedo (2008) afirma que as reflexões coletivas na pesquisa-ação devem contribuir para a análise e revisão das práticas pedagógicas dos professores nas escolas, resultando em novos planejamentos, ações e reflexões. Esse ciclo contínuo de reflexão-ação-reflexão proporciona aos professores momentos de análise crítica, garantindo o papel da investigação-ação. Essa abordagem permite um retorno imediato por meio da intervenção para a mudança,

ao mesmo tempo em que promove a análise constante das práticas pedagógicas, com o objetivo de aprimorá-las e favorecer a emancipação dos envolvidos.

Nesse mesmo sentido, Contreras (2012, p.107) afirma que a reflexão-na-ação pressupõe “uma reflexão sobre a forma com que habitualmente entendemos a ação que realizamos, que emerge para podermos analisá-la em relação à situação na qual nos encontramos, e reconduzi-la adequadamente”. Sendo assim, ao ancorarmos o desenvolvimento dessa pesquisa nos princípios da pesquisa-ação, oportunizamos aos participantes a reflexão coletiva sobre a própria prática em sala de aula e, consequentemente, a possibilidade de modificá-la, buscando contribuir com o desempenho profissional e com a qualificação do processo ensino-aprendizagem, com base nos conhecimentos construídos pelo coletivo dos sujeitos participantes da pesquisa.

Para facilitar a compreensão da pesquisa-ação realizada ao longo dessa pesquisa, sintetizamos no quadro 4, as etapas e sua definição, conforme estabelece Thiollent (1997, 2003), bem como sua descrição e o período de execução.

A organização da estrutura metodológica para o desenvolvimento da formação continuada buscou atender as demandas e as lacunas apresentadas pelos sujeitos entrevistados, no decorrer da pesquisa de caráter diagnóstico e que está descrita em detalhes na seção seguinte.

Quadro 4 — Fases da Pesquisa-Ação

Fase	Definição em Thiollent (1997, 2003)	Execução	Cronograma
Exploratória	Etapa de diagnóstico da situação e das necessidades dos atores e à formação de equipes envolvendo pesquisadores e clientes.	Nesta etapa realizamos o levantamento diagnóstico junto aos professores da Rede Municipal de Educação de Jataí-GO, de modo a compreender o cenário da oferta do EC nos anos iniciais, as dificuldades enfrentadas pelos profissionais do ensino e as expectativas quanto a uma possível oferta de formação continuada.	janeiro a maio de 2023.
O tema da Pesquisa ou Problemática	O tema da pesquisa é a designação do problema prático e da área de conhecimento abordada. De modo geral, deve ser simples e sugerir os problemas e o enfoque que serão selecionados.	Durante a fase exploratória identificamos que as aulas de Ciências amparavam-se, exclusivamente, em atividades teóricas do livro didático ou de atividades pesquisadas na internet. Identificamos também a ausência de práticas investigativas, seja pela falta de materiais, seja pela falta de formação dos professores para propô-las.	
Planejamento (Principal)	Composta por um conjunto de entrevistas individuais e coletivas ou questionários aplicados a pessoas chaves da organização, que irão expor suas reclamações, constatações e sugestões a respeito do assunto em pauta.	Nesta etapa, foram realizadas entrevistas individuais com os professores e gestores das unidades escolares selecionadas para compor a pesquisa, buscando compreender suas realidades, dificuldades e necessidades para o desenvolvimento do EC.	junho de 2023 a julho de 2024.
Desenvolvimento e Implementação do Plano de Ação	Engloba medidas práticas baseadas nas etapas anteriores: difusão de resultados; definição de objetivos alcançáveis por meio de ações concretas; apresentação de propostas a serem negociadas entre as partes interessadas; e implementação de ações-piloto, que, posteriormente, após avaliação, poderão ser assumidas pelos atores, sem a atuação dos pesquisadores.	Apresentamos à banca de validação do produto educacional, junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, uma proposta de Curso de Formação Continuada para professores de Ciências nos anos iniciais. Essa proposta foi apresentada, posteriormente, à Secretaria Municipal de Educação de Jataí-GO para que realizássemos as tratativas para a participação dos professores das unidades escolares selecionadas.	
Avaliação	A etapa final de uma pesquisa-ação tem como objetivos principais: verificar os resultados das ações no contexto organizacional da pesquisa e suas consequências a curto e médio prazo; e extrair ensinamentos que serão úteis para continuar a experiência e aplicá-la em estudos futuros.	Esta etapa ocorreu de forma contínua, desde o início do curso, observando as percepções e participações orais dos professores durante os encontros formativos. Realizamos também entrevistas de acompanhamento, com o objetivo de identificar ações em sala de aula que pudessem fornecer indícios de modificação das práticas docentes e consequente inserção de práticas investigativas.	outubro de 2023 a novembro de 2024.

Fonte: adaptado de Thiollent (1997, 2003)

5.2 A definição dos locais e sujeitos da pesquisa

Na busca por oportunizar uma reflexão crítica do processo de formação continuada dos professores em efetivo exercício profissional na escola pública, optamos por desenvolver a pesquisa no município de Jataí-GO⁴³. A escolha por essa rede municipal de educação deu-se inicialmente pelo fato de o município sediar o Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do IFG, o que nos incentivou a contribuir diretamente com os processos educativos locais, oferecendo um curso de formação continuada para os professores.

Nesse sentido, em dezembro de 2022, reunimo-nos com a Secretaria Municipal de Educação de Jataí e a Diretora de Ensino e Processos Educativos, para apresentar a proposta da pesquisa e solicitar acesso às unidades escolares para a realização da pesquisa de caráter diagnóstico em relação ao EC nos anos iniciais. Além da permissão de acesso, nos foi sugerido também o acompanhamento e participação das palestras e formações promovidas pela Secretaria Municipal de Educação de Jataí-GO (SME/Jataí-GO), durante a semana de planejamento, realizada no início de cada ano letivo.

Nas semanas de planejamento pedagógico realizadas no início dos anos letivos de 2023 e 2024, participamos de todos os eventos promovidos pela SME/Jataí-GO. As atividades ocorreram, em sua maioria, no Centro de Cultura e Eventos Dom Benedito Domingos Cóscaia, e, em alguns momentos, em espaços formativos de uma universidade particular.

Durante essas formações, observamos que parte significativa da programação era composta por palestras de caráter motivacional, conduzidas por *coaches* e palestrantes convidados. Segundo o relato de algumas professoras participantes, esses profissionais eram financiados por editoras que haviam vencido o processo licitatório para a distribuição dos livros didáticos, adquiridos por meio do Programa Nacional do Livro e do Material Didático, a função deles é promover palestras motivacionais que utilizam frases de efeito para que os professores retornem ao ano letivos estimulados e resilientes.

Nos momentos especificamente destinados à formação pedagógica, foram apresentados esclarecimentos e orientações sobre as ações que a SME/Jataí-GO pretendia implementar nas unidades escolares, como o uso de plataformas digitais para disponibilização de recursos audiovisuais e para monitoramento de atividades. Além disso, foram

⁴³ Jataí é uma cidade localizada na região sudoeste do Estado de Goiás, que possui 110.404 habitantes e Índice de Desenvolvimento da Educação Básica nos Anos Iniciais do ensino fundamental igual a 5,9 (Brasil, 2024a).

compartilhadas sugestões práticas — ou, como é comum se dizer no campo pedagógico, “receitinhas de sala de aula” — voltadas à organização de murais temáticos para estimular a alfabetização e à inserção de jogos matemáticos como estratégias de aprendizagem.

Em seguida, consultamos a página eletrônica⁴⁴ da SME/Jataí-GO, realizando um levantamento do quantitativo de unidades escolares que ofertavam vagas para os anos iniciais do Ensino Fundamental, e organizamos visitas às unidades escolares urbanas e rurais, abrangendo 95% das unidades urbanas e 50% das rurais (quadro 5).

Quadro 5 — Escolas da SME/Jataí-GO visitadas durante a etapa de diagnóstico

UNIDADES ESCOLARES		LOCALIZAÇÃO
1	Escola Municipal Auta de Souza	Urbana
2	Escola Municipal Caminho da Luz	Urbana
3	Escola Municipal Clarindo de Melo	Urbana
4	Escola Municipal Clobertino Naves (distrito de Naveslândia)	Rural
5	Escola Municipal Deputado Manoel da Costa Lima	Urbana
6	Escola Municipal Diogo Lemes de Lima	Urbana
7	Escola Municipal Flávio Vilela	Urbana
8	Escola Municipal Irmã Scheilla	Urbana
9	Escola Municipal Isaías Soares	Urbana
10	Escola Municipal Maria Theodora de Souza	Urbana
11	Escola Municipal Maria Zaiden (Fazenda Bom Jardim)	Rural
12	Escola Municipal Pedacinho do Céu 1 e 2	Urbana
13	Escola Municipal Prof. Geraldo Venério de Carvalho	Urbana
14	Escola Municipal Prof. Isabel Franco de M. e Silva	Urbana
15	Escola Municipal Prof. João Justino de Oliveira (CAIC)	Urbana
16	Escola Municipal Prof. Luziano Dias de Freitas	Urbana
17	Escola Municipal Rio Paraíso III (Assentamento rural Rio Paraíso)	Rural
18	Escola Municipal Romualda de Barros (distrito da Estância)	Rural
19	Escola Municipal Zilah Amorim Carvalho Vieira	Urbana

Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

Durante essas visitas, realizadas ao longo do mês de fevereiro de 2023, combinamos com as coordenações pedagógicas, de cada unidade escolar, de realizar as entrevistas com os docentes nos horários das aulas de Educação Física, aproveitando a ausência das crianças na sala de aula e evitando alterações na rotina das escolas. Essa ação nos possibilitou entrevistar

⁴⁴ <https://www.jatai.go.gov.br/secretaria-de-educacao/>

153 professoras e professores que lecionam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os diálogos foram conduzidos por meio de entrevista semiestruturada, com o objetivo de identificar a formação, as concepções e práticas docentes nas aulas de Ciências, além de suas expectativas em relação a um programa de formação continuada focado no EC.

Em relação à formação inicial, identificamos que 73% dos entrevistados são graduados em Pedagogia, enquanto o restante era formado em: Letras (12); Biologia (6); Matemática (6); Geografia (4); História (3); Ciências (2); Física (2); Direito (2); Química (1); Zootecnia (1); Computação (1); e Educação Física (1). Destaca-se que, dentre aqueles cuja formação inicial não foi em Pedagogia, 71% deles realizaram uma segunda graduação em Pedagogia ou uma complementação pedagógica.

Além disso, 67% dos professores possuem especialização, com predomínio nos cursos de Psicopedagogia, Educação Infantil e Alfabetização e Letramento. Identificamos também 13% dos professores entrevistados possuem Mestrado, sendo sete em Educação para Ciências e Matemática e seis em Educação, e os demais em áreas distintas da educação. Além disso, havia outros cinco cursando mestrado, sem licença, conciliando as atividades de pesquisa com as de docência.

Constatamos também, nessas visitas, a existência de duas escolas que ofereciam atendimento em período integral: Escola Municipal Isaías Soares; e Escola Municipal Prof. João Justino de Oliveira. Observarmos que essas duas escolas desenvolviam atividades complementares, que denominavam de Projeto do Integral e que também havia a presença de assistentes de sala de aula, que auxiliavam os professores nas atividades de rotina⁴⁵ do ambiente escolar. Diante disso, definimos como recorte de pesquisa as escolas tempo integral da rede municipal de Jataí, e como público-alvo, do curso de formação continuada, os professores em efetivo exercício na docência lotados nessas escolas.

Após a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Goiás (CEP/IFG), por meio do parecer consubstanciado nº 6.237.742 (Anexo A), realizamos uma nova reunião com as gestoras municipais de educação e a Coordenadoria Pedagógica das Escolas de período Integral, para apresentação da proposta de Curso de formação Continuada (CFC) e definição dos horários para a realização dos encontros

⁴⁵ As atividades de rotina escolar observadas nas unidades escolares incluem escovação dos dentes, horários determinados para uso dos sanitários, recreios no pátio, busca e distribuição da alimentação em sala de aula. No intervalo entre as jornadas, os professores saem às 11h30min para o almoço e retornam às 12h45min para o turno vespertino, enquanto as crianças permanecem em sala de aula, sob a supervisão dos auxiliares de sala de aula.

formativos. Destacamos que a condição para que esses professores participassem da pesquisa era a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice A).

Inicialmente, sugeriram-nos que os encontros formativos ocorressem aos sábados ou no período noturno, após um dia inteiro de trabalho em sala de aula, utilizando o tempo restante de complementação da carga horária dos professores – esses docentes são contratados para uma jornada de 60 horas semanais, sendo 40 horas de efetivo trabalho em sala de aula e mais 20 horas para as atividades de planejamento, confecção de materiais e atividades de formações. Contrapondo a essa proposta, insistimos que os encontros deveriam ocorrer durante a jornada de trabalho escolar dos professores. Apenas após inúmeras tratativas, conseguimos estabelecer um acordo para que os encontros formativos ocorressem durante apenas uma tarde por mês; momento esse em que as crianças ficariam em sala de aula sob a supervisão dos auxiliares. Acordo esse que não foi cumprido por parte da SME.

No início do mês de setembro de 2023, numa outra reunião com a Coordenadoria Pedagógica das Escolas de período Integral e os diretores das duas unidades escolares, nos foi informado sobre a impossibilidade da liberação dos docentes por um turno de aula completo, com a justificativa de que a jornada de trabalho dos auxiliares finalizava às 15h. Diante dessa situação, tivemos de reestruturar o curso para que os encontros formativos se limitassem a uma duração de apenas duas horas por mês (das 13h às 15h), dividido em duas turmas, uma para cada escola, pois o deslocamento dos professores de uma unidade para a outra comprometeria o pouco tempo disponibilizado. Desse modo, ficou impossibilitada a proposta inicial de reunir os professores das duas unidades escolares em encontros coletivos que propiciassem a troca de experiências e saberes. O detalhamento do percurso formativo realizado em cada escola está descrito nas seções 5.5 e 7.1.

5.2.1 Escola Municipal Professor João Justino de Oliveira: contextos, estrutura e sujeitos docentes participantes

A Escola Municipal Professor João Justino de Oliveira⁴⁶, também conhecida por CAIC⁴⁷, está situada na Rua 31 de maio S/N, Bairro Epaminondas, na cidade de Jataí-GO,

⁴⁶ Professor João Justino de Oliveira foi um cidadão nascido em Jataí-GO, que exerceu diversas atividades e posições políticas na região, representando o Partido do Movimento Democrático Brasileiro (PMDB).

⁴⁷ Os CAIC (Centro de Atenção Integral à Criança) foi um projeto idealizado e concretizado pelo Governo Federal na década de 1990, cujos edifícios, em estilo pré-moldado, possuem a mesma arquitetura em todo território nacional e tinham por objetivo o atendimento social integrado em tempo integral e o envolvimento comunitário.

Estado de Goiás. De acordo com o Projeto Político Pedagógico (Jataí, 2023), esta unidade foi denominada por força de Lei Municipal nº 1875 de 13 de maio de 1996, com o registro de inauguração na data de 29 de maio de 1996.

A unidade atende as crianças do bairro e de setores circunvizinhos: Jardim Goiás I e II, Cohacol I, residencial Mauro Bento, Colmeia Parque, Setor Epaminondas, Portal do Sol, Jardim Paraíso e outros bairros distantes.

Figura 10 — Imagem aérea da Escola Municipal prof. João Justino de Oliveira, localizada no município de Jataí-GO.



Fonte: imagem extraída do *Google Maps*, em 06 fev. 2024

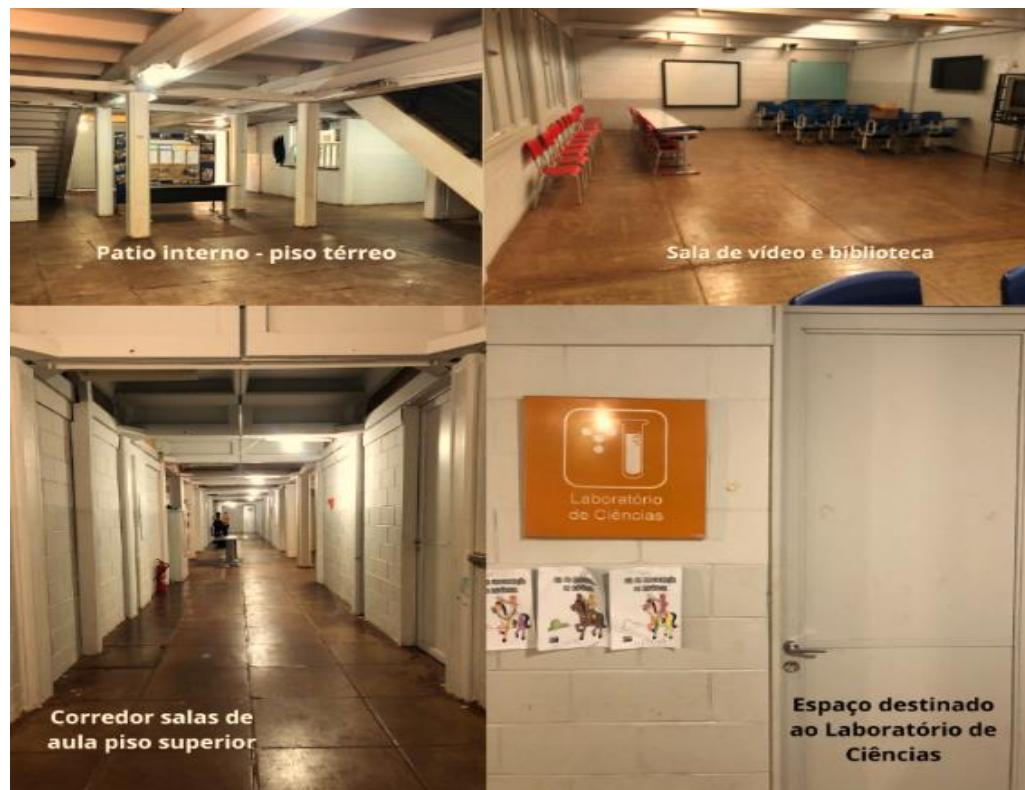
Em relação a estrutura física do prédio, a unidade escolar desenvolve suas atividades apenas no bloco A e no ginásio esportivo, identificados na figura 10. No bloco B funciona o Centro Municipal de Educação Infantil Abelhinha, que não possui nenhum vínculo com a unidade escolar pesquisada - há uma grade de metal separando as duas unidades no corredor que as interligam. O bloco A possui dois pavimentos, construído em paredes de alvenaria em estrutura pré-moldada. Nessa unidade escolar, identificamos os seguintes ambientes no piso térreo:

- Banheiros masculino e feminino para os estudantes;
- Cozinha industrial;
- Sala da secretaria e direção;
- Sala da coordenação Pedagógica e depósito de materiais;
- Sala de Recurso Multifuncional e Atendimento Educacional Especializado;
- Sala dos servidores e sanitários;

- Laboratório de Ciências, em uso como arquivo pela SME/Jataí-GO;
- 4 salas de aulas da Educação Infantil;
- Pátios internos e externos;
- Ginásio de esporte.

Além desses ambientes, temos ainda, no piso superior: 10 salas de aula de 1º ao 5º ano; almoxarifado e sala da biblioteca, que é utilizada como sala de vídeo e de descanso. Embora no Projeto Político Pedagógico (Jataí, 2023) conste que a unidade possui biblioteca, laboratório de informática, sala de vídeo e laboratório de Ciências, nenhum desses ambientes encontram-se presentes ou em condições de uso. Por exemplo, embora haja um espaço identificado com laboratório de Ciências (figura 11), essa sala estava utilizada, pela SME/Jataí-GO, até 2023, como arquivo de documentos e mobiliários de uma escola extinta, e que, atualmente, é utilizada como secretaria da escola, pois a sala da secretaria foi transformada em sala de aula, para ampliação do número de matrículas na Educação Infantil. Da mesma forma, as salas destinadas à biblioteca e ao laboratório de informática também foram transformadas em salas de aula.

Figura 11 — Ambientes internos da Escola Municipal prof. João Justino de Oliveira



Fonte: arquivo pessoal do pesquisador, 2024.

Considerando que se trata de uma unidade destinada à oferta de Educação em período integral, não há como não nos preocuparmos com as condições para a recepção e a permanência

das crianças em períodos prolongados, pois observamos a ausência de refeitório e espaço para o descanso dos estudantes entre os turnos, ou de vestiários, para o caso de higiene pessoal. Além disso, a situação precária da unidade também é preocupante: com muitas infiltrações nas paredes, vazamentos visíveis no encanamento do piso térreo; piso danificado e paredes sujas; escadas internas e externas sem proteção e escorregadias; ausência de banheiros no piso superior, ausência de rampas de acesso ao piso superior; instalações elétricas com a fiação expostas; acesso ruim à internet e falta de manutenção no telhado do ginásio de esportes, que necessitam de manutenção e pintura.

A escola conta com quadro de profissionais que incluem: um diretor-geral; um secretário; um coordenador pedagógico; aproximadamente 35 profissionais de apoio (agentes educativos, profissionais de apoio, auxiliar de secretaria, merendeiras, zeladores, intérprete de Língua Brasileira de Sinais - Libras e porteira) e 17 professores, que atuam na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os professores que atuam especificamente nos anos iniciais e que participaram do CFC estão caracterizados⁴⁸ no quadro 6.

Em média, contávamos com a presença de 10 professores dos anos iniciais nos encontros formativos realizados na unidade escolar. No entanto, ao longo de todo o processo, observamos que, em algum momento, 17 professores participaram da formação ofertada. Essa variação no número de participantes ocorreu em razão da alta taxa de rotatividade (*turnover*) entre os docentes, provocada, principalmente, por aposentadoria, pedidos de exoneração para posse em outros municípios, deslocamentos para a Educação Infantil e assunção de cargos de gestão.

Essa constante movimentação de profissionais impactava diretamente a continuidade e a coerência do processo formativo, exigindo readaptações frequentes nas atividades propostas e nos momentos de socialização das experiências. Além disso, a entrada de novos professores a cada etapa demandava retomadas conceituais, o que por vezes limitava o aprofundamento das discussões pedagógicas.

Quadro 6 — Quadro docente da Escola Prof. João Justino, em 2023 e 2024

Participação no CFC	Nome ⁴⁹	Turma	Graduação	Especialização	Mestrado	Tempo de atuação na educação
2023	C1JJ	1	Pedagogia	-	-	Não informou

⁴⁸ Para realizar a caracterização dos professores das unidades escolares, que participaram das ações formativas foram entregues formulários impressos que objetivavam coletar informações referentes a formação inicial e em pós-graduação, tempo de atuação no campo da Educação e jornadas de trabalho.

⁴⁹ A identidade dos cursistas foi descaracterizada, conforme explicações contidas na seção 5.4.

2023 2024	C2JJ	1	Pedagogia	Educação Infantil	-	Não informou
2024	C3JJ	1	Pedagogia	Não informou	-	Não informou
2023 2024	C4JJ	2	Pedagogia (2018)	-	Educação (2022)	3 anos
2023	C5JJ	2	Letras – habilitação Português	Língua Portuguesa e Literatura	-	32 anos
2024	C6JJ	2	Administração (2007) Pedagogia (2016)	Psicopedagogia (2020)	-	8 anos
2024	C7JJ	2	Pedagogia Artes Visuais	Psicopedagogia	-	Não informou
2024	C8JJ	3	Pedagogia	Gestão da Sala de aula	-	11 anos
2024	C9JJ	3	Pedagogia	1. Psicopedagogia 2. Neurociências	-	4 anos
2023 2024	C10JJ	3	Matemática (2015) Pedagogia	1. Orientação Educacional 2. Ensino de Matemática para o Ensino Fundamental	-	8 anos
2023	C11JJ	3	Biologia Pedagogia	1. Atendimento Educacional Especializado 2. LIBRAS	Ciências Agrárias	Não informou
2023 2024	C12JJ	4	Ciências com habilitação em Matemática Pedagogia (2017)	1. Docência Universitária (2008) 2. Educação Especial (2024)	Zootecnia em manejo de abelhas (2023)	10 anos
2023 2024	C13JJ	4	Matemática Pedagogia	1. Gestão Escolar 2. Psicopedagogia	-	Não informou
2024	C14JJ	4	Letras -Inglês Complementação pedagógica	Neuropsicopedagogia	-	Não informou
2023	C15JJ	5	Pedagogia	1. Agroecologia aplicada à Educação 2. Neuropedagogia	-	10 anos
2023	C16JJ	5	Ciências com habilitação em Ciências Direito	Educação Especial	-	Não informou
2024	C17JJ	4/5	Pedagogia (2014)	-	-	8 anos

Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

Em relação a jornada de trabalhos os professores exercem 40 horas de efetiva docência em sala de aula e mais 20 horas de trabalho destinado a ações de planejamento das aulas, e formações ofertadas pela SME/Jataí-GO. Além disso, as professoras C5JJ e C13JJ acumulam mais 20 horas de docência na Rede Estadual de Educação no período noturno, e a professora C12JJ também atua como produtora agrícola.

Embora o Projeto Político Pedagógico preveja a realização de “Oficinas integradoras”, tais como: Experiências matemáticas; Orientação de Estudos; Esporte e Recreação; Tecnologia e Inovação; Linguagens Artísticas Culturais: Libras; e Práticas experimentais, não foi possível identificar nenhuma dessas oficinas. Essas oficinas deveriam ser ofertadas de forma diluída e intercalada com os componentes curriculares da Base Nacional Comum Curricular, como um turno único e de participação obrigatória por parte dos estudantes (Jataí, 2023). Segundo os professores, há muitas dificuldades em realizar essas oficinas, pois não há espaço físico, materiais e tempo disponível para sua concepção e preparação, tendo em vista que eles devem

permanecer 40 horas em sala de aula com os estudantes. Alegaram ainda a falta de formações continuadas para capacitá-los para a realização dessas oficinas integradoras.

5.2.2 *Escola Municipal Isaías Soares: contextos, estrutura e sujeitos docentes participantes*

A Escola Municipal Isaías Soares⁵⁰ (figura 12) está situada na Rua Minas Gerais, 1192, Setor Oeste, na cidade de Jataí-GO, Estado de Goiás. De acordo com o Projeto Político Pedagógico (Jataí, 2024), essa unidade escolar foi inaugurada em 07 de setembro de 1972, porém o seu registro de criação somente se deu em 1980, por meio da Lei Municipal nº 1005, de 19 de junho de 1980. A partir de 2010, essa unidade passou a oferecer educação em período integral⁵¹. Além disso, ela passou a ser referência no município por obter a melhor nota do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), dentre as unidades escolares da SME/Jataí-GO, nos anos de 2022, 2023 e 2024.

Figura 12 — Imagem aérea da Escola Municipal Isaías Soares, localizada no município de Jataí-GO.



Fonte: Site prefeitura de Jataí (2024)

⁵⁰ Isaías Soares (1893-1938) foi um proprietário de terras em Jataí, e o doador do terreno onde a unidade escolar foi originalmente construída na Rua Antônio Soares nº 39, Setor Granjeiro, Jataí-GO. A mudança para o atual endereço ocorreu no ano de 2019.

⁵¹ O período integral ofertado na unidade compreende os seguintes horários: das 07h às 16h50m para 1º e 2º anos, e das 7h às 17h para 3º, 4º e 5º anos.

Essa unidade escolar encontra-se em boas condições de uso (figura 13), pois passou por reformas significativas, entre os anos 2022 e 2023. Nessa reforma foi incluída: a instalação de piso cerâmico no corredor de acesso para as salas de aula; instalação de telhado termoacústico; elevação do pé-direito e troca de forro em todos os ambientes; substituição de toda a parte elétrica; instalação de aparelhos de ar-condicionado nas salas; pintura geral em todo o espaço; e instalação de quadros novos em algumas áreas.

Figura 13 — Ambientes da Escola Municipal Isaias Soares



Fonte: arquivo pessoal do pesquisador, 2024

A Escola Municipal Isaías Soares encontra-se em um prédio de pavimento único, em que é disponibilizado:

- 10 salas de aula;
- Banheiros masculino e feminino para uso dos estudantes;
- Laboratório de informática, em pleno uso;
- Cozinha;
- Depósito para alimentos;
- Depósito para materiais esportivos e outros;
- Depósito de materiais de limpeza;
- Almoxarifado;
- Sala de recursos multifuncionais e Atendimento Educacional Especializado;
- Secretaria;
- Sala de direção;

- Sala de professores, com sanitários privativos;
- Quadra poliesportiva coberta;
- Pátios interno e externo.

Da mesma forma que a Escola Municipal prof. João Justino de Oliveira, essa unidade escolar não possui refeitório nem espaços para o descanso entre os turnos, o que não é o ideal para uma escola de período integral. A falta desses espaços faz com que as crianças alimentem-se e durmam nas próprias cadeiras da sala de aula, ou em colchonetes disponibilizados no fundo da sala de aula. Também não há a disponibilização de biblioteca e de laboratórios de ensino.

A escola conta com quadro de profissionais que incluem: uma diretora-geral; uma coordenadora pedagógica; diversos profissionais administrativos (agentes educativos, profissionais de apoio, auxiliar de secretaria, merendeiras, zeladores e porteiro); e 11 professores que atuam na Educação Infantil e nos anos iniciais. Os professores dos anos iniciais que participaram do CFC estão caracterizados no quadro 7:

Quadro 7 — Quadro docente da escola Isaias Soares, em 2023 e 2024

Participação no CFC	Nome	Turma	Graduação	Especialização	Tempo de atuação na educação
2023 2024	C18IS	1	Geografia Pedagogia	Educação Infantil	20 anos
2023 2024	C19IS	1	Análise e Desenvolvimento de Sistemas (2014) Pedagogia (2017)	Psicopedagogia (2020)	7 anos
2023 2024	C20IS	2	Análise e Desenvolvimento de Sistemas (2014) Pedagogia (2019)	Psicopedagogia (2020)	5 anos
2023 2024	C21IS	2	Geografia Pedagogia	Letramento e Alfabetização	Não informou
2024	C22IS	3	Pedagogia (2010)	1. Gestão Educacional e práticas 2. Pedagógicas (2017)	12 anos
2023	C23IS	3	Pedagogia	1. Psicopedagoga 2. Tecnologias Educacionais	15 anos
2024	C24IS	3	Administração de Empresas (2007) Pedagogia (2021)	Não possui	3 anos
2023	C25IS	3	Pedagogia	Neuropedagogia	7 anos
2023 2024	C26IS	4	Pedagogia (2019)	1. Técnicas de Ensino dos Anos Iniciais 2; Tecnologia na Educação (2023)	3 anos e 7 meses

2023 2024	C27IS	5	Pedagogia (2013)	1. Prática Docente na Educação Infantil (2014) 2. Educação Infantil Alfabetização e Letramento (2023)	15 anos
----------------------	--------------	----------	-------------------------	--	----------------

Fonte: elaborado pelo autor, 2024

Nessa unidade de ensino, contávamos com a presença de oito professores dos anos iniciais nos encontros formativos realizados na unidade escolar. No entanto, ao longo de todo o processo, observamos que, em algum momento, dez professores participaram da formação ofertada. Essa variação no número de participantes ocorreu em razão de pedidos de exoneração para posse em outros municípios, deslocamentos para a Educação Infantil.

Assim, como na escola anterior os professores exercem uma jornada de trabalho de 40 horas de efetiva docência em sala de aula e mais 20 horas de trabalho destinado a ações de planejamento das aulas, e formações ofertadas pela SME/Jataí-GO. Além disso, as professoras C22IS e C24IS também atuam como instrutora de trânsito e cuidadora de idosos, respectivamente.

Todos os professores desenvolvem uma jornada de trabalho de 40 horas de docências, atuando das 7h às 11:30h e das 12h45 às 17h, de segunda a sexta-feira. As atividades de planejamento, preparação de atividades, estudo do conteúdo, correção de atividades e avaliações (elaboração e escrita de relatórios) devem ser realizadas na escola, durante as duas aulas semanais de Educação Física, ou depois do horário de aula ou aos fins de semana.

O Projeto Político Pedagógico dessa unidade escolar destaca os “Campos Integradores” como um conjunto de atividades pedagógicas, nas quais os conhecimentos e saberes são desenvolvidos de forma integrada, em consonância com os conceitos e conteúdos trabalhados nos componentes curriculares que compõem as áreas de conhecimento (Jataí, 2024). Tais atividades devem ser desenvolvidas durante as “Oficinas do Integral”, tais como: Corpo e Movimento; Cultura e Arte; Acompanhamento Pedagógico; Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável; Comunicação-Ciências e Tecnologia; Informática; Matemática; Libras; e Leitura-Interpretação de texto. Todavia, parte dos professores relatou ter dificuldades em realizá-las, apresentando as mesmas justificativas dos professores da Escola Municipal prof. João Justino de Oliveira.

5.3 Os Instrumentos para Construção e de Registro dos Dados

Para compreender as interações entre o pesquisador e os sujeitos participantes, objeto deste estudo, utilizamos como instrumentos de registro dos dados, prioritariamente, gravações em áudio e vídeo e diário de campo. O principal objetivo desses instrumentos foi captar as perspectivas, dúvidas e manifestações expostas durante todo o processo formativo, assim como os possíveis efeitos do curso sobre a prática docente.

A construção e o registro dos dados foram realizados durante um período aproximado de dois anos, entre janeiro de 2023 e novembro de 2024. Assim, permanecemos no campo de estudo desde a etapa diagnóstica, percorrendo todo o período de realização do CFC, como uma ação de extensão, e o acompanhamento, por mais um semestre, após o encerramento das ações formativas.

Durante as semanas de planejamento da SME/Jataí-GO (no mês de janeiro de 2023, 2024 e 2025), utilizamos um diário de campo, no qual registramos todas as informações relacionadas às palestras e ações formativas desenvolvidas pelos técnicos da SME/Jataí-GO, bem como dados sobre a quantidade de participantes e suas reações ao conteúdo apresentado. Isso nos levou a considerações iniciais quanto à completa ausência de ações voltadas ao EC, quando oferecidas pela rede municipal.

Para a realização da pesquisa de caráter diagnóstico, recorremos novamente ao diário de campo para anotar os aspectos mais relevantes em relação às falas dos professores entrevistados. Durante o diálogo com os professores, fizemos anotações de palavras-chave e sinais gráficos, que posteriormente foram tabulados para análise das práticas desenvolvidas em suas salas de aula, e das dificuldades apontadas por eles em relação ao desenvolvimento de práticas investigativas.

No caso dos encontros formativos, realizamos gravações em áudio e vídeo, utilizamos um *smartphone*⁵² apoiado sobre um tripé, de forma a obter uma visão frontal dos participantes e do movimento do professor/pesquisador. Além disso, para garantir a qualidade da captação de áudio, utilizamos um gravador de voz digital⁵³, posicionado estratégicamente no fundo dos ambientes em que ministramos o curso, próximo ao local que os cursistas sentavam-se, devido às condições climáticas adversas (ondas atípicas de calor que ocorreram no ano de 2023), de forma a ficarem próximos do ventilador⁵⁴. Além das coletas em áudio e vídeo, utilizamos

⁵² iPhone 6s Plus.

⁵³ Gravador de voz digital Sony mono BX140 Série BX.

⁵⁴ Na sala disponibilizada para realização dos encontros formativos na Escola Municipal Professor João Justino possuía apenas um ventilador de parede ruidoso no fundo da sala.

também um diário de campo para anotações sobre as percepções dos cursistas durante os encontros formativos.

Ao longo do período de desenvolvimento do curso de formação continuada nas escolas, também realizamos visitas às unidades escolares e entrevistas com os professores-cursistas. As entrevistas foram realizadas em três momentos: novembro de 2023, ao final dos três primeiros módulos; junho de 2024, ao final do quinto módulo; e novembro de 2024, após a realização da feira de ciências. O objetivo dessas entrevistas era verificar como o CFC estava promovendo alterações nas práticas nas aulas de Ciências. Isso contribuiu para a etapa de avaliação, prevista na pesquisa-ação, que consiste em observar os resultados das ações no contexto organizacional da pesquisa e suas consequências durante, ou logo após, a formação. Além do diário de campo, registramos os diálogos das entrevistas utilizando um gravador de voz digital, de forma a garantir a fidedignidade das falas na extração de elementos que compuseram as análises dos resultados.

Seguindo as sugestões apresentadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa, os arquivos em áudio e vídeo foram armazenados e salvos em ambiente fora da rede de internet, em um disco rígido externo (HD externo), de uso exclusivo para o armazenamento desses dados, cuja preservação e segurança são de responsabilidade do pesquisador.

5.4 O Tratamento e a Análise dos Dados

Para o tratamento e análise de dados, inserimos, inicialmente, as identificações de tempo e espaço nos quais cada uma das gravações de áudio e vídeos foram geradas. Em seguida, os arquivos de áudio foram transcritos, com o apoio do software *Transkriptor*⁵⁵, resultando em arquivos de texto, em formato .txt, que passaram por leitura integral do conteúdo, enquanto os áudios originais eram ouvidos novamente, para garantir a integralidade do conteúdo, incluindo pequenas alterações, quando necessárias.

Para essa transcrição, utilizamos um sistema de código para registrar as marcações de falas e expressões fônicas (quadro 8), adaptado das convenções utilizadas por Castilho e Preti (1986) e Lima e Nardi (2020). Esse sistema de código de transcrição nos permitiu registrar os aspectos verbais, relacionados a características de dicção dos falantes, e não verbais,

⁵⁵ O *Transkriptor* é um software de transcrição online que converte áudio em texto usando I.A. de última geração. Pode ser acessado em <https://app.transkriptor.com>

relacionados a expressões, tais como: exclamação; movimentos de gesticulação ou expressão corporal dos sujeitos participantes.

Quadro 8 — Normas utilizadas para a transcrição dos áudios e vídeos coletados.

Locutores	P: Pesquisador
	CNºX: Codificação atribuída ao sujeito participante
Palavras não identificadas	*: uma ou mais sílabas inaudíveis ou incompreensíveis ***: palavras ou expressões inaudíveis ou incompreensíveis (?): grandes trechos incompreensíveis do discurso
	!: entonação interpretada como exclamativa ?: entonação interpretada como interrogativa (): silêncio (+): pausa breve (menor de 2 s) (3.5): pausa longa (tempo indicado) (em <i>italic</i> e entre parênteses): um locutor fala ao mesmo tempo de outro locutor [entre colchete e sublinhado] observações do transcritor
Particularidades discursivas	Maiúsculas: entonação enfática (sic): citação textualmente apresentada conforme a fala do sujeito, com erro de português. rs: risos ::: Alongamento de fala (ex: um:::to > muuuuito) /: truncamentos, quando o falante corta a unidade ou troca o raciocínio

Fonte: Adaptado de Castilho e Preti (1986) e Lima e Nardi (2020)

Para garantir o anonimato dos participantes, adotamos um sistema de código (figura 14) para descaracterizá-los, consistindo da letra **C** representando os Cursistas e **P** o pesquisador. Adicionalmente, os cursistas foram enumerados de 1 a 27; e utilizamos as letras **IS**, para os cursistas lotados na escola Isaías Soares, e **JJ**, para os da escola João Justino.

Figura 14 — Codificação atribuída para descharacterizar os sujeitos.



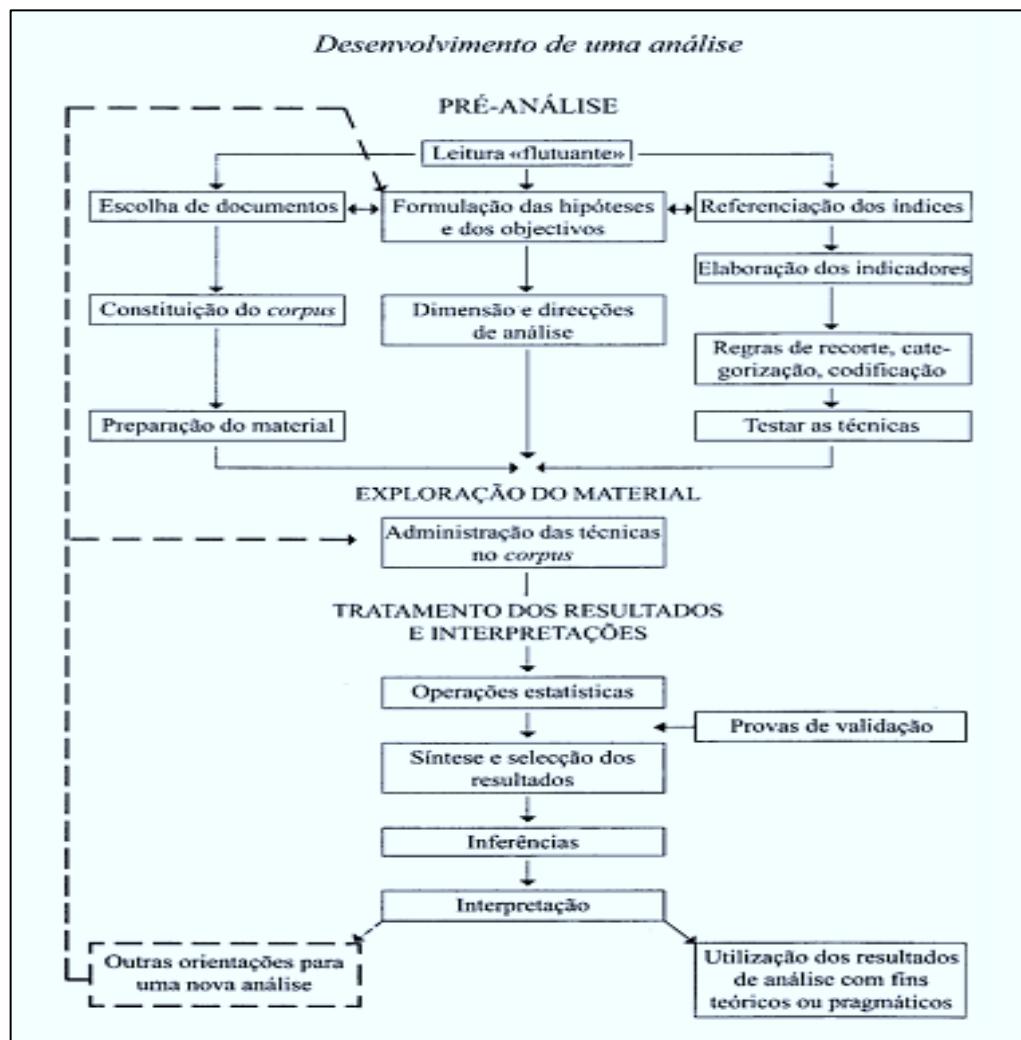
Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Para a análise e discussão dos dados, utilizamos da técnica de Análise de Conteúdo, proposta por Laurence Bardin, por entendermos que essa abordagem de análise contribuiria, de forma significativa, para a compreensão crítica dos sentidos das comunicações realizadas pelos cursistas, por meio de uma análise sistemática e rigorosa. Bardin (2016, p.48) define a análise de conteúdo como sendo:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Afirma ainda que para o desenvolvimento dessa técnica, como método de análise, o analista deve-se organizar em torno de três fases cronológicas (figura 15), sendo elas: pré-análise; exploração do material; e tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Figura 15 — Etapas da Análise de Conteúdo



Fonte: Bardin (2016, p.132)

Na etapa da *pré-análise*, após finalizada as transcrições das gravações, fizemos uma leitura de todo material para definir quais episódios e contextos constituiriam o *corpus* de análise. Para isso, durante a leitura flutuante do material transcrito, fomos observando e assinalando os turnos que poderiam indicar as interações entre os cursistas e o pesquisador, realizando marcações nas falas dos cursistas que, posteriormente, poderiam indicar unidades de contexto.

Ainda nesta etapa, começamos a demarcar os índices que percebíamos que apareciam em maior constância. Segundo Bardin (2016) esses índices são elementos identificadores que permitem localizar e organizar os conteúdos analisados, que pode ser uma palavra-chave, um tema ou uma categoria que resume um determinado trecho do material analisado. Nesse

processo, identificamos, com certa frequência, termos como: metodologia; contribuição; autonomia; matriz, entre outros.

Essa demarcação dos índices foi útil para que pudéssemos identificar as unidades de registro e unidades de contexto, e os indicativos de categorizações. Segundo Bardin (2016), a unidade de Registro “é a unidade de significação a codificar e corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial” (p.134), já a unidade de contexto “serve de unidade de compreensão para codificar a unidade de registro e corresponde ao segmento da mensagem, cujas dimensões (...) são ótimas para que se possa compreender a significação exata da unidade de registro” (p.137). Nesse sentido, a unidade de registro é o menor segmento de conteúdo que será analisado, por exemplo, uma palavra ou expressão (matriz), uma frase que sintetize uma ideia relevante (se tivéssemos mais autonomia), enquanto a unidade de contexto é uma porção maior do texto, que permite compreender o significado da unidade de registro. Em outras palavras, unidade de contexto ajuda a evitar interpretações equivocadas ao considerar o trecho analisado dentro de um quadro mais amplo.

Na segunda etapa, durante a *exploração do material e o tratamento dos resultados*, realizamos, essencialmente, as operações de codificação dos turnos, decomposição das falas transcritas e enumeração dos episódios selecionados. De acordo com Bardin (2016, p.133), é nessa etapa em que se “começa a alcançar a representação do conteúdo, ou de suas expressões, o que ocorre a partir do movimento de escolha da codificação”. Nesse movimento de análise optamos por realizar a classificação e agregação por categorias, que foram ascendendo a partir dos contextos e temas identificados em cada episódio selecionado.

Por fim, na terceira etapa, de *tratamento dos resultados, inferência e interpretação*, realizamos as inferências e interpretações que atendam ao propósito dos objetivos previstos na pesquisa, o que também pode servir de base para outras análises dispostas em torno de novas dimensões teóricas ou prática (Bardin, 2016). Nessa etapa ocorre a transformação dos dados brutos em resultados significativos. Buscamos ir além da descrição das categorias e passamos a interpretar o que elas revelam, articulando as informações obtidas com o referencial teórico e os objetivos da pesquisa.

Desse modo, neste último movimento analítico a partir das unidades de registro e de contexto emergiram dois eixos categoriais: **(I) Formação Continuada e Práticas Pedagógicas; e (II) Influências e limitações institucionais sobre as práticas em Ciências**, e das aglutinações temáticas destes eixos centrais alcançamos a proposição de subcategorias, representadas na figura 16.

Figura 16 — Eixos Categoriais e Subcategorias de análise



Fonte: elaborado pelo autor, 2025

O primeiro eixo categorial, denominado “**Formação Continuada e Práticas Pedagógicas**”, refere-se a projeções relacionadas: à atuação didático-metodológica dos cursistas em relação ao EC; às articulações com as demais disciplinas, que eles realizam durante as aulas de Ciências; e às contribuições que o CFC lhes trouxe para prática docente. Em suma, esse eixo traz um olhar sobre o cursista como indivíduo docente. Desse eixo, emergiram três subcategorias: 1.1: Práticas pedagógicas em Ciências Naturais; 1.2: Importância atribuída ao ensino de Ciências Naturais; e 1.3: Contribuição da formação continuada para reelaboração da prática pedagógica em Ciências Naturais.

Na subcategoria 1.1 foram englobadas as ações dos cursistas em suas aulas de Ciências como o indicativo (ou a ausência) de metodologias e procedimentos didáticos utilizados durante as aulas e nos horários de planejamento das aulas. A subcategoria 1.2 engloba as manifestações dos cursistas quanto à importância do ensino e dos conteúdos de ciências para a formação dos estudantes e à necessidade de um ensino de qualidade. Já a subcategoria 1.3 envolve as manifestações sobre as contribuições do CFC para a modificação das práticas pedagógicas dos cursistas ou as reflexões sobre as aulas que planejavam ou ministrevam.

O eixo categorial, nomeado por “**Influências e Limitações Institucionais sobre as práticas em Ciências**”, emergiu das manifestações dos cursistas quanto às atividades que são introduzidas, por parte das equipes gestoras escolares e da secretaria municipal de educação, que influenciam e limitam a realização de práticas investigativas nas aulas de Ciências. Nesse sentido, esse eixo foca a questão institucional, ou o sistema como descrito pelos cursistas. Assim como no caso do eixo I, emergiram desse eixo três subcategorias: 2.1: Ausência de infraestrutura e de Recurso Pedagógicos; 2.2: Impactos das avaliações externas; e 2.3: A falta de autonomia para pensar e desenvolver as aulas de Ciências.

Na subcategoria 2.1 são apresentadas as influências da ausência de recursos pedagógicos na adoção de metodologias de ensino nas aulas de Ciências. Na subcategoria 2.2 foram aglutinadas as manifestações dos cursistas quanto às interferências das avaliações de larga escala sobre as aulas de Ciências. Por fim, a subcategoria 2.3 retrata a ausência de autonomia docente, imposta pela organização curricular e atividades determinadas pela SME/Jataí-GO.

5.5 Desenvolvimento do Processo Formativo: o Curso de Formação Continuada como objeto para a busca de respostas à questão de pesquisa

O Curso de Formação Continuada (CFC) foi planejado e estruturado para atender às necessidades formativas dos professores das duas escolas selecionadas para a intervenção, a partir do qual se materializou em um Produto Educacional na forma de um *e-book* (apêndice B), que deverá ser distribuído para as Secretarias Municipais de Educação do Estado de Goiás. A proposta desse curso foi apresentada a uma banca de validação do Produto Educacional, em um seminário promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM/IFG). Ela também foi apresentada à SME/Jataí-GO, que aprovou a sua oferta e a liberação dos professores das unidades escolares selecionadas. Neste ínterim, cadastramos o curso como uma ação de extensão junto ao PPGECM/IFG, possibilitando, assim, a certificação dos cursistas.

Esse Curso de Formação Continuada teve duração de 84 horas⁵⁶, com o objetivo de proporcionar aos cursistas o embasamento teórico e metodológico necessário para trabalharem com o Ensino de Ciências por Investigação em suas salas de aula dos anos iniciais. O curso

⁵⁶ Ressalta-se que durante a materialização do Produto Educacional final (Apêndice B), nós readequamos essa carga horária do curso para 74 horas, de forma a melhor se adequar às realidades das redes de ensino que desejarem replicá-lo.

ocorreu por meio de encontros presenciais, nos quais os participantes tinham a oportunidade de discutir os referenciais teóricos, compartilhar vivências e experiências de sala de aula e realizar reflexões. Esses encontros ocorreram no período de setembro a novembro de 2023 e de janeiro a abril de 2024 (quadro 9), e serão detalhadamente descritos no capítulo 7.

Quadro 9 — Cronograma de realização dos Encontros Formativos

Unidade Escolar	Módulo	Data de realização	Quantidade de participantes
Escola Mun. Prof. João Justino	I	19/09/2023	10
	II	24/10/2023	11
	III	07/11/2023	8
	IV	19/01/2024	16
	V	30/04/2024	7 ⁵⁷
Escola Mun. Isaias Soares	I	21/09/2023	7
	II	19/10/2023	8
	III	08/11/2023	7
	IV	19/01/2024	8
	V	29/04/2024	8

Fonte: elaborado pelo autor, 2024

Essa formação foi organizada em cinco módulos interconectados, sendo cada um desenvolvido em um encontro presencial temático, destinado às discussões coletivas e aportes teóricos e metodológicos, conforme apresentado no quadro 10. O embasamento teórico-metodológico para a estruturação dos encontros formativos fundamentou-se, principalmente, em Pozo e Crespo (2009), Carvalho e Gil-Peréz (2011) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018). Para suprimir a escassez de tempo disponibilizado pela SME/Jataí-GO, para os encontros presenciais dos módulos I, II, III e V, elaboramos uma coletânea de textos contendo os referenciais bibliográficos utilizados no direcionamento do curso. No caso do módulo IV, em razão da temática trabalhada, distribuímos uma versão dos livros utilizados no curso, que possuíam atividades experimentais investigativas para cada unidade escolar.

A adesão dos cursistas deu-se de forma provocada, ou seja, com a adesão da SME à proposta formativa, todos os professores que atuavam na docência dos anos iniciais deveriam

⁵⁷ Identificarmos que ao longo dos encontros formativos, ocorreram diversas alterações na composição do grupo de cursistas, especialmente àqueles vinculados à Escola Municipal Prof. João Justino de Oliveira, onde seis dos dez cursistas deixaram o curso, devido a pedidos de exoneração ou por passarem a atuar na Educação Infantil ou em algum cargo de gestão.

participar dos encontros formativos, uma vez que os encontros formativos seriam realizados nas unidades escolares, durante as jornadas de trabalho. Embora nove professores-cursistas tenham participado de 80% dos encontros de formação, tivemos inúmeras alterações no quadro docente das escolas, o que resultou num total 27 cursistas que participaram de pelo menos uma das etapas.

No próximo capítulo faremos a apresentação dos aspectos metodológicos relativos à concepção, desenvolvimento e validação do Produto Educacional, que acompanha essa tese, e foi o elemento dinamizador para alcançarmos os resultados e discussões deste trabalho.

Quadro 10 — Distribuição da Carga Horária e propostas de temas desenvolvidas no Curso de Formação Continuada ofertado aos professores participantes da pesquisa

Etapa	Temática	Atividades	CH	CH/Módulo
Módulo 1	Ensino de Ciências nos anos Iniciais	Encontro presencial	2	6
		Atividade de Reflexão e escrita	4	
Módulo 2	Ensino por Investigação	Encontro presencial	4	8
		Desenvolvimento de atividade de observação de situações e conteúdo no cotidiano da escola que poderiam ser investigativos	4	
Módulo 3	A Interdisciplinaridade e o Ensino de Ciências: novos espaços na matriz curricular	Encontro presencial	2	18
		Planejamento de uma sequência de aulas interdisciplinares em que obrigatoriamente seja incluído o ensino de Ciências	4	
		Desenvolvimento da sequência de aulas interdisciplinares com as crianças	8	
		Reflexão sobre a atividade e envolvimento dos estudantes	4	
Módulo 4	A Sequência de Ensino Investigativo: possibilidades para o desenvolvimento das práticas investigativas no ambiente escolar	Encontro presencial	4	20
		Planejamento, concepção e confecção dos artefatos que comporão a atividade investigativa	8	
		Desenvolvimento da atividade investigativa em sala de aula com as crianças	4	
		Reflexão sobre a atividade e envolvimento dos estudantes e registro	4	
Módulo 5	Ressignificando a Feira de Ciências com o Ensino por Investigação	Encontro presencial	2	32
		Planejamento, concepção e confecção do projeto de feira de ciências	8	
		Desenvolvimento em sala de aula dos conteúdos e atividades investigativas que irão compor a feira de ciências da escola	10	
		Organização e realização da feira de ciências	10	
		Reflexão sobre a atividade e envolvimento dos estudantes e registro	2	

Fonte: elaborado pelo autor, 2024

6 PERCURSO METODOLÓGICO PARA CONSTRUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional (PE) é um elemento obrigatório e de grande importância nos programas de mestrado e doutorado profissional, e deve ser síncrono e aderente aos objetivos da pesquisa, com vistas a obter respostas para a questão de pesquisa. Rizzatti *et al* (2020, p.2) pontuam que “a função de um PE desenvolvido em determinado contexto sócio-histórico é servir de produto interlocutivo a professores e professoras que se encontram nos mais diferentes contextos do nosso país”. Nesse sentido, o PE que apresentamos neste capítulo constitui-se de um curso de capacitação profissional⁵⁸, que foi concebido e desenvolvido junto aos sujeitos da pesquisa e validado por especialistas na sua prototipagem, durante o 1º Seminário de Validação das Propostas de Produto Educacional do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências do IFG, assim como no decorrer do desenvolvimento com professores dos anos iniciais do ensino fundamental, e pelos doutores e doutoras que compuseram as bancas de qualificação e de defesa da tese.

Todavia, antes de prosseguimos com esse intento, apresentamos alguns esclarecimentos conceituais e ideológicos quanto ao uso da denominação Produto Educacional. Apesar de o termo suscitar discussões quanto às evocações capitalistas no âmbito da Educação, o nosso posicionamento foi o de manter o seu uso, fundamentado no Relatório do Grupo de Trabalho Produção Técnica da CAPES (Brasil, 2019a, 2019b). Nesse mesmo sentido, optamos por considerar o trabalho prático de pesquisa, constituído pela oferta do curso de formação continuada, como parte do desenvolvimento do PE para sua formatação final, pois ele configurou-se como o espaço temporal da pesquisa e do próprio curso.

Em vista disso, aproveitamo-nos desse capítulo para apresentar a concepção, a materialização, o desenvolvimento e as etapas de avaliação e validação do PE, que resultou no PE final, denominado “Ensino de Ciências por Investigação nos anos iniciais do Ensino Fundamental: curso de formação continuada”, materializado na forma de um *e-book* (Apêndice B).

⁵⁸ Classificação apresentada no Relatório do Grupo de Trabalho Produção Tecnológica da CAPES (BRASIL, 2019b).

6.1 A materialização do Curso de Formação Continuada como uma proposta formativa para as redes municipais e sistemas privados de ensino

Para pensarmos a materialização de uma proposta formativa, que instigasse uma abordagem investigativa nas aulas de Ciências dos anos iniciais, buscamos observar, inicialmente, os elementos presentes no relatório do Grupo de Trabalho sobre a Produção Técnica da CAPES (Brasil, 2019b). Esse documento apresenta a metodologia de avaliação da produção técnica dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, em especial quanto às dimensões de um Produto, a saber: aderência; impacto; aplicabilidade; inovação; e complexidade.

Para atender ao critério de **aderência**, o produto deve estar vinculado às atividades oriundas das linhas de pesquisas. Nossa proposta formativa buscou alinhar-se a linha de pesquisa: Fundamentos, metodologias e recursos para a Educação para Ciências e Matemática, especificamente a sublinha: Ensino de Ciências e Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Esta linha/sublinha de pesquisa possui como escopo de atuação a realização de estudos sobre estratégias e recursos que possam ser empregados na transformação da prática docente, e ao aprimoramento da ação docente para o ensino e divulgação do conhecimento científico e matemático na educação básica e superior (IFG, 2019).

O **impacto** está relacionado às mudanças causadas pelo Produto Técnico e Tecnológico (PTT) no ambiente em que está inserido, relacionando o motivo de sua criação, a relevância e também o foco de sua aplicação (Brasil, 2019b). Sob esses aspectos, o presente PE originou-se a partir dos resultados observados na pesquisa diagnóstica realizada na rede municipal de ensino de Jataí-GO, externado sua relevância ao buscar intervir no processo de ensino-aprendizagem em ciências nas escolas participantes da ação formativa. Por fim, buscamos conceber um material que fosse fruto de um processo investigativo, reflexivo e criativo, integralmente desenvolvido no ambiente da escola pública, conforme as realidades de trabalho dos professores.

O critério da **aplicabilidade** está relacionado “à facilidade com que se pode empregar o Produto a fim de atingir os objetivos específicos para os quais foi desenvolvida” (Brasil, 2019b, p.22). Paralelamente ao desenvolvimento da formação continuada no município de Jataí-GO, ofertamos também um curso aos professores da rede municipal de Educação de Serranópolis (GO), o que nos possibilitou reavaliar alguns elementos e realizar modificações que garantissem uma alta aplicabilidade e replicabilidade do PE, ampliando sua abrangência. Ressaltamos que essa ação formativa no município de Serranópolis deu-se devido às

dificuldades políticas inicialmente enfrentadas para acessar as escolas no município de Jataí, sendo uma segunda opção de desenvolvimento da pesquisa. Esclarecemos que mesmo depois que o acesso às escolas de Jataí foi regularizado, optamos por manter os encontros em Serranópolis em retribuição à hospitalidade e ao interesse na formação externados pelos gestores daquele município vizinho.

Apesar de toda complexidade que envolve o termo **inovação**, adotamos a definição da CAPES como sendo a ação ou ato de inovar, podendo ser uma modificação de algo já existente ou a criação de algo novo e suas diferentes classificações:

Produção com alto teor inovativo: Desenvolvimento com base em conhecimento inédito;

Produção com médio teor inovativo: Combinação de conhecimentos preestabelecidos;

Produção com baixo teor inovativo: Adaptação de conhecimento existente;

Produção sem inovação aparente: Produção técnica (Brasil, 2019b, p.23, grifo nosso).

Nesse sentido, compreendemos que o presente produto apresenta médio teor inovativo, tendo em vista que sua elaboração foi embasada em referenciais que pudessem suprir as necessidades identificadas no diagnóstico prévio sobre o ensino e a aprendizagem de ciências na SME/Jataí-GO.

Por fim, a dimensão da **complexidade** é entendida como uma propriedade associada à diversidade de atores, relações e conhecimentos necessários à elaboração e ao desenvolvimento de produtos técnico-tecnológicos (Brasil, 2019b), possuindo a seguinte classificação:

Produção com alta complexidade: Desenvolvimento com sinergia ou associação de diferentes tipos de conhecimento e interação de múltiplos atores (laboratórios, empresas, etc.). Há multiplicidade de conhecimento, identificável nas etapas/passos e nas soluções geradas associadas ao produto, bem como demanda a resolução de conflitos cognitivos entre os atores participes.

Produção com média complexidade: Resulta da combinação de conhecimentos pré-estabelecidos e estáveis nos diferentes atores (laboratórios, empresas, etc.).

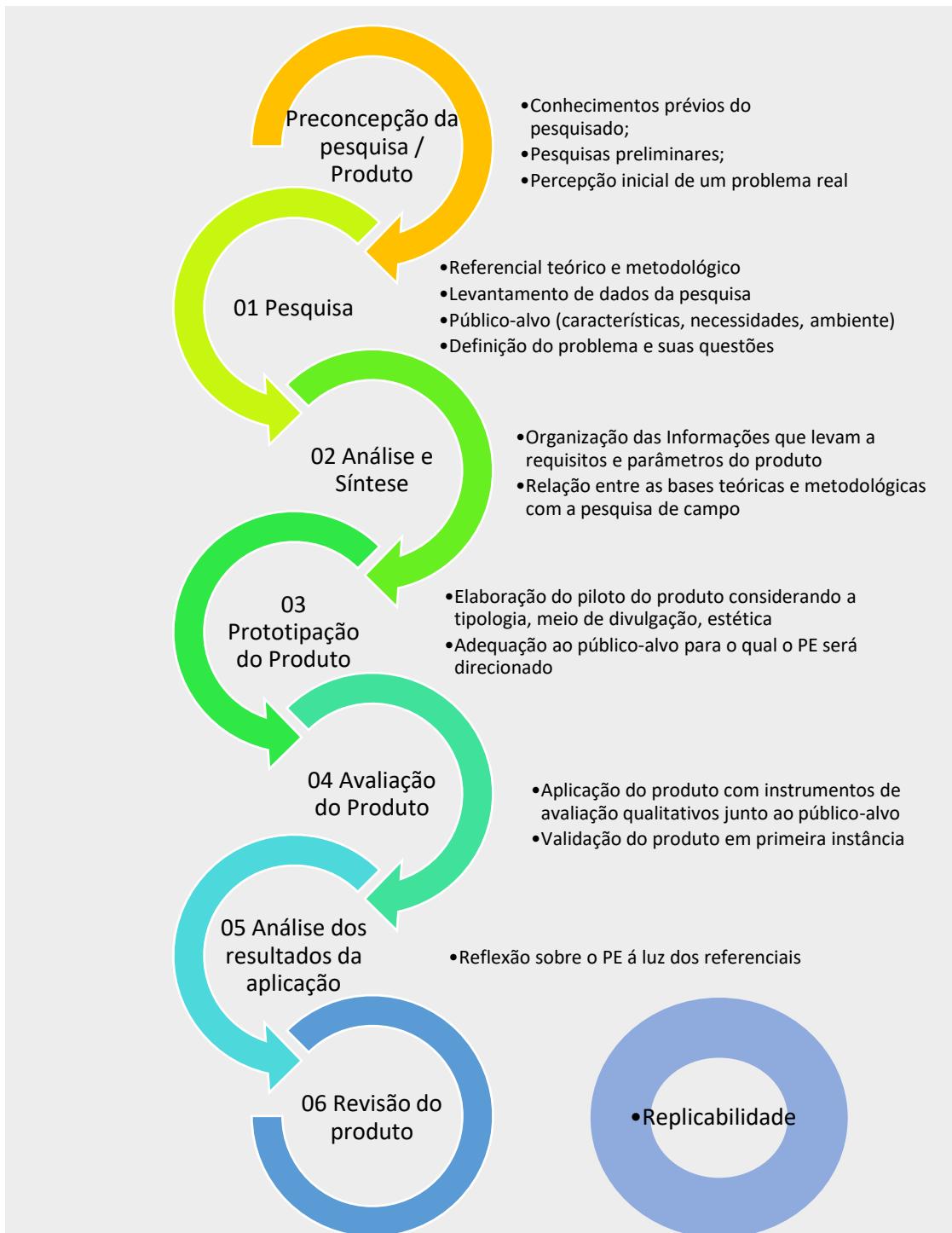
Produção com baixa complexidade: Resulta de desenvolvimento baseado em alteração/adaptação de conhecimento existente e estabelecido sem, necessariamente, a participação de diferentes atores (Brasil, 2019, p.25, grifo nosso).

Nessa perspectiva, o presente PE apresenta média complexidade, pois agregamos conhecimentos pré-estabelecidos na literatura especializada para o EC e os conectamos com as necessidades formativas dos professores cursistas.

6.2 Processos de concepção do Produto Educacional

O Produto Educacional foi concebido conforme os elementos elencados no relatório do Grupo de Trabalho sobre a Produção Técnica da CAPES (Brasil, 2019b) e observando os aspectos metodológicos para o desenvolvimento de um PE, apontados por Rizzatti *et al* (2020). As etapas processuais de desenvolvimento de um PE estão elencadas na figura 17.

Figura 17 — Etapas de desenvolvimento de um Produto/Processo Educacional



Fonte: Adaptado de Faria (2019) e Rizzatti et al (2020)

Nessa perspectiva, a **preconcepção do PE** deu-se em conjunto com a elaboração do projeto de pesquisa, a partir da experiência adquirida por nós no mestrado profissional, e seguindo as orientações da Área de Ensino da CAPES (Brasil, 2019a). Nesse sentido, o PE,

vinculado a essa tese, veio ao encontro das necessidades formativas identificadas durante a pesquisa diagnóstica, das condições e possibilidades disponibilizadas para a participação dos sujeitos de pesquisa.

Partindo da perspectiva do desenvolvimento de um curso de formação continuada, utilizando a abordagem do EnCI nos anos iniciais, iniciamos o **processo de pesquisa** a partir dos seguintes referenciais metodológicos: Carvalho e Gil-Peréz (2011), Pozo e Crespo (2009), e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), dentre outros. O estudo desses referenciais nos conduziu à adoção de um curso no formato modular, em que possibilitasse a promoção de discussões sobre o EC, no ambiente escolar, e a adoção do ensino por investigação como abordagem didática.

Quanto aos aspectos das **análises e sínteses**, ampliamos nosso levantamento bibliográfico nas bases de dados de artigos, dissertações e teses, identificando estratégias adotadas nas propostas formativas, que possibilitasse a participação de professores em atuação profissional, sem sobrecarregá-los. Essa análise permitiu também a elaboração de uma versão final do PE, que fosse replicável por outros formadores de professores em outros contextos educacionais.

A **prototipação do produto** ocorreu ao longo do desenvolvimento do curso de formação continuada nas duas unidades escolares, ao observarmos os elementos que deveriam ser reforçados ou modificados na edição final do PE. Ao término do curso de formação continuada, optamos por apresentar o PE na forma de um *e-book*, com extensão *Portable Document Format (.pdf)*, de forma a ampliar sua divulgação entre as secretarias municipais de educação de outras regiões e para outros formadores de professores. O material escrito passou por revisão de língua portuguesa e diagramação, recebendo um *design* gráfico contendo elementos de atratividade visual, comunicacional e estética.

O processo de **validação do produto** ocorreu em duas instâncias: a primeira durante o 1º Seminário de Validação das Propostas de Produto Educacional, em junho de 2023, em que foi apresentado a uma banca de professores do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do IFG, que analisou e aprovou a proposta do curso de formação continuada a ser desenvolvido junto às escolas de tempo integral da SME/Jataí-GO. Também durante o desenvolvimento das ações formativas com professores dos anos iniciais do ensino fundamental. E, por último, o PE foi avaliado e validado pelas bancas de qualificação e de defesa da tese, que o avaliaram a partir dos resultados do desenvolvimento das ações formativas e sua influência na prática docente dos sujeitos participantes na pesquisa.

A **análise dos resultados da aplicação** ocorreu após a leitura das transcrições das entrevistas e dos encontros formativos, organizadas à luz de Bardin (2016), a partir de um movimento analítico em que emergiram eixos categoriais e subcategorias, os quais estão apresentados no próximo capítulo.

Além disso, os momentos de validação e avaliação contribuíram para a **revisão do produto**, que consistiu na identificação de suas limitações (linguagem, organização, estética), para, a partir daí, incorporar a ele as contribuições dos avaliadores. Nesta fase buscou-se garantir que o PE alcançasse a qualidade pedagógica, estética e funcional, observando: elementos de coerência e coesão do conteúdo; correção de erros ortográficos, gramaticais e conceituais ou imprecisões nas informações apresentadas; avaliação da linguagem, para adequá-la ao público-alvo; e revisão dos aspectos visuais e gráficos (organização de *layout*, contraste, tipografia, uso de imagens e elementos visuais que facilitem o uso e a aprendizagem).

No que concerne à **replicabilidade**, sua construção textual e estética foi planejada para ser uma interface intuitiva⁵⁹, com elementos de sugestões e dicas para a ação formativa. Dessa forma, buscamos inserir: *links* das obras bibliográficas citadas e utilizadas no curso de formação; *links* dos vídeos utilizados no curso; sugestões de atividades e momentos de reflexão sobre a ação docente, para que futuros formadores também tenham acesso a estes materiais para estudo e distribuição.

Além disso, mesmo que as temáticas sugeridas estejam interligadas, é possível que os futuros formadores exerçam sua autonomia para ampliar quantidade de temas, de acordo com as necessidades diagnosticadas em suas realidades locais.

6.3 As camadas constitutivas do Produto Educacional

Elaborar um material educativo ou instrucional, como é o caso do PE, vai muito além de propor conteúdos e orientações didático-metodológicas. Kaplún argumenta que um material educativo é “algo que facilita ou apoia o desenvolvimento de uma experiência de aprendizado, isto é, uma experiência de mudança e enriquecimento em algum sentido: conceitual ou perceptivo, axiológico ou afetivo, de habilidades ou atitudes etc (2003, p.46)”. Para o autor esse tipo de material deve conter três eixos para sua constituição: conceitual; pedagógico; e comunicacional. Esses eixos estão diretamente relacionados às informações, a organização

⁵⁹ Uma interface intuitiva é aquela que funciona de forma natural e fácil de usar, sem que o usuário precise pensar muito para interagir com ela.

lógica e racional para se chegar aos objetivos para o qual foi elaborado, e a linguagem verbal e não-verbal utilizada para a transmissão das informações. No entanto, o autor enfatiza que esses eixos não devem ser vistos isoladamente, mas de maneira integrada, garantindo a eficácia do material educativo, tanto na comunicação quanto na aprendizagem.

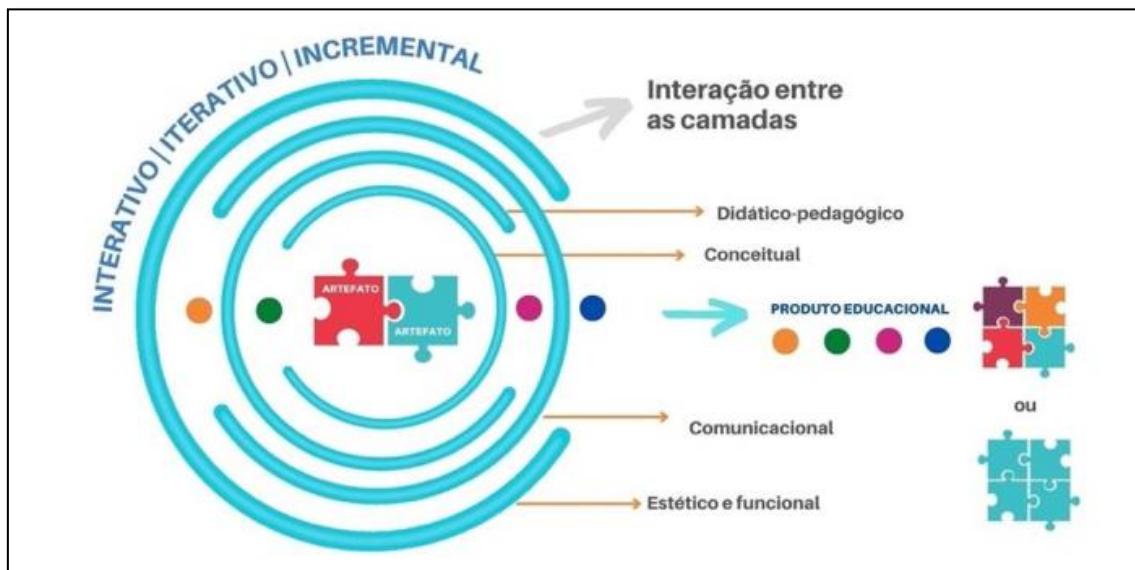
Por outro lado, Filatro e Cairo (2015) destacam que a elaboração de um material educativo, que seja eficiente e adequado ao contexto do ensino e aprendizagem, deve observar cinco dimensões, sob a óptica do *design instrucional*:

- **Dimensão Tecnocientífica** – Refere-se à fundamentação teórica e científica do conteúdo abordado no material.
- **Dimensão Pedagógica** – Diz respeito aos aspectos didáticos do material, considerando objetivos de aprendizagem, metodologias e estratégias para facilitar a assimilação do conteúdo pelos alunos.
- **Dimensão Comunicacional** – Relaciona-se à forma como o conteúdo é transmitido, ou seja, à linguagem utilizada, ao design gráfico, à acessibilidade e à interatividade do material.
- **Dimensão Tecnológica** – Trata da escolha e do uso adequado dos meios e ferramentas tecnológicas para a veiculação do material educativo.
- **Dimensão Organizacional** – Relaciona-se ao planejamento e à gestão da produção dos materiais a partir do aspecto sistêmico, levando em conta prazos, recursos disponíveis, e equipe envolvida.

Já Mendonça *et al* (2022), indicam que um produto educacional deve conter quatro camadas: i) conceitual; ii) didático-pedagógico, iii) comunicacional; e iv) estético e funcional, conforme representado na figura 18.

Para as autoras as “[...] camadas são fundamentais para a concepção dos produtos e elas não estão fechadas em si mesmas, mas geram uma resposta [...] que interagem com as outras camadas e que agem sobre o produto educacional e seus artefatos” (Mendonça *et al.*, 2022, p.9). Desse modo, podemos indicar que as camadas são os aspectos materiais (capítulos/sessões) e imateriais (ideias, planejamentos, conceitos), que envolvem todo um processo de concepção e materialização do PE.

Figura 18 — Camadas constitutivas do Produto Educacional



Fonte: Mendonça *et al* (2022)

A **camada conceitual** está relacionada aos conteúdos e referências que facilitam a compreensão do PE pelo público-alvo, explicitando os conhecimentos necessários para alcançar seus objetivos (Kaplún, 2003; Mendonça *et al.*, 2022). Em nosso produto, incluímos uma seção inicial, denominada “A Formação Continuada para Professores de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: O ensino por investigação como proposta para modificação da prática docente”, destinada a apresentar os referenciais teóricos adotados, que nos levam a compreender e conceber uma proposta de formação continuada sob a abordagem do ensino por investigação para os anos iniciais.

O propósito dessa apresentação foi introduzir aos futuros formadores de professores uma base teórica, que proporcione uma compreensão dos fundamentos sobre a formação continuada de professores e o Ensino de Ciências por Investigação. Para isso, nos embasamos nas obras de Pozo e Crespo (2009), Carvalho e Gil-Peréz (2011) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), de forma a oferecer indicações de estudo para o aprofundamento e a autonomia dos formadores.

A **camada didático-pedagógica** representa o itinerário formativo que deve ser seguido para alcançar o propósito para o qual o produto foi construído (Filatro; Cairo, 2015; Mendonça *et al.*, 2022). A materialização do PE foi pensada segundo um arranjo em que as informações, nele inseridas, promovessem um desenvolvimento intuitivo e autônomo, para que o público-alvo reconhecesse as orientações e procedimentos didáticos para a realização da formação continuada em suas localidades. Além disso, inserimos algumas propostas de

atividades e de aparatos experimentais para orientar as ações e interações dos cursistas durante a prática formativa.

A **camada comunicacional** relaciona-se à forma como o PE comunica-se com seu público-alvo, ou seja, é a "voz" do produto que dialoga com o leitor e o conduz no processo de apreensão (Mendonça *et al.*, 2022, p.10). Para o atendimento a essa camada, o texto do PE foi construído de forma a representar um diálogo entre o futuro formador de professores e uma personagem de animação na qual cada seção é iniciada com uma narrativa em que se contextualiza a temática abordada e seus objetivos. Além disso, inserimos elementos comunicacionais adicionais, como iconografia, figuras, quadros e caixas de texto explicativos.

Por fim, a **camada estética e funcional** harmoniza-se com os elementos empregados para torná-lo agradável, eficaz e identificável com o público-alvo, conferindo-lhe melhor compreensão, usabilidade e facilidade. Para isso, procuramos o auxílio de um profissional com conhecimento em *design* gráfico e elaboração de materiais educacionais, para realizar a diagramação e harmonização dos elementos estéticos, mas sempre mantendo nossa identidade.

6.4 Descrição do Produto Educacional Elaborado

O PE, desenvolvido em conjunto a essa tese de doutoramento, é classificado como Curso de capacitação profissional (PTT2)⁶⁰. Este curso teve como objetivo oferecer embasamento teórico e metodológico para a adoção do EnCI nas salas de aula dos anos iniciais. Dessa forma, o produto direciona-se aos formadores, equipes pedagógicas das SME e coordenadores pedagógicos; os quais devem desenvolvê-lo com os professores dos anos iniciais.

O produto foi materializado em um *e-book*, no formato *.pdf*, para ser disponibilizado às SME, via acesso no repositório digital do Instituto Federal de Goiás. Ele foi estruturado com os seguintes capítulos: apresentação; 3 capítulos teóricos, subdividido em seções; um programa de formação continuada constituído de módulos temáticos formativos e propostas de atividades investigativas. Na Apresentação constam informações sobre a organização do curso de formação, incluindo sua concepção, objetivos gerais e carga horária. Em seguida, no capítulo teórico, denominado “A Formação Continuada de Professores de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: O ensino por investigação como proposta para modificação da prática

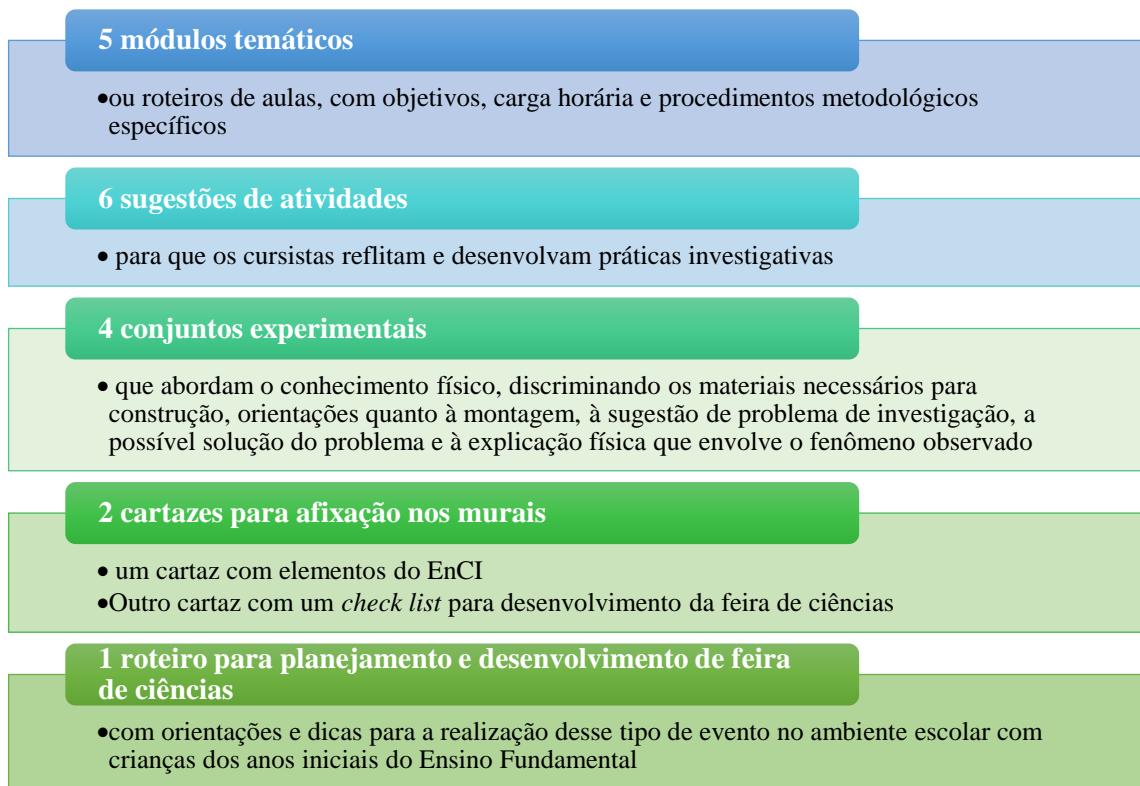
⁶⁰ Classificação definida pela área 46 da Capes, presente na Ficha de Avaliação da área de Ensino - Orientações quanto ao registro de resultados e produções intelectuais.

docente”, constam informações conceituais sobre: formação continuada de professores; EC nos anos iniciais; e Ensino de Ciências por Investigação. Nesse capítulo, são introduzidas as bases fundantes da proposta formativa, que se constitui como um espaço de estudo para aqueles que desenvolverão o curso de formação.

No capítulo seguinte é apresentada a ementa do curso, incluindo objetivo geral e específicos, público-alvo, carga horária, procedimentos metodológicos, proposta de atividades para o ambiente escolar, avaliação, recursos materiais e certificação. Também, apresentamos um quadro descritivo detalhando as etapas, temáticas selecionadas, ações e carga horária sugerida para cada ação. Por fim, são detalhados os cinco módulos temáticos do curso, distribuídos em cinco seções, destinados à descrição do percurso formativo de cada um dos módulos.

Compreendemos que essa sequência de módulos compõe um conjunto de artefatos, entendidos como todos os elementos que compõem e estruturam um material educativo, possibilitando sua aplicação no processo de ensino-aprendizagem. A figura 19 apresenta a constituição dos artefatos que compõem e formam o PE:

Figura 19 — Artefatos que integram o PE



Fonte: elaborado pelo autor

Afora os capítulos já descritos, o produto educacional apresenta: capa; ficha catalográfica; ficha técnica, créditos; menções institucionais; ata de aprovação pela banca de avaliação; sumário; e referências bibliográficas. Cabe destacar, que o projeto gráfico da capa buscou considerar o público-alvo, a coerência com as demais partes do livro e os elementos visuais. Nossa expectativa era desenvolver uma capa atraente e que transmitisse a ideia central da obra, qual seja, professores em processo de formação e investigação.

No que tange às camadas constitutivas, a camada conceitual é explicitamente apresentada aos formadores no primeiro capítulo, ao abordar os conceitos relacionados à formação continuada de professores, ao EC nos anos iniciais e ao Ensino de Ciências por Investigação. Afinal, consideramos ser fundamental que os formadores tenham conhecimento prévio sobre esses conceitos, para serem capazes de replicar o produto.

A camada didático-pedagógica está presente em diferentes espaços do PE. Por exemplo, logo após o capítulo inicial, em que se concentra a camada conceitual, apresentamos uma visão geral da proposta formativa (ementa), seguida da descrição dos módulos e seus consectários. O capítulo seguinte destina-se ao detalhamento de cada módulo, especialmente quanto aos procedimentos metodológicos neles indicados.

O cuidado com essa camada, diluindo-a ao longo do produto, vem ao encontro da necessidade de dinamizar e propiciar, aos professores formadores, orientações para a implementação do percurso formativo de forma autônoma. No mesmo sentido, ao apresentarmos detalhes dos conjuntos experimentais produzidos, possibilita sua replicação e utilização não apenas pelos formadores, mas também por seus cursistas nas suas aulas.

De forma semelhante, a camada comunicacional também recebeu o mesmo tipo de cuidado, com a adoção de uma linguagem imperativa, em que os módulos seguem um formato e um estilo de escrita padronizada, de forma a ajudar os formadores a planejarem e organizarem os encontros. Isso permite que eles atuem com mais segurança e previsibilidade na condução das atividades. Em consonância com as características dessa camada, a escrita diferencia-se da linguagem empregada no texto da tese, adotando uma forma interlocutória com o público-alvo, tanto nas apresentações de cada módulo quanto na explanação dos objetivos e detalhamentos dos conjuntos experimentais.

Por fim, no que tange à camada estética e funcional, o produto possui um projeto gráfico, assinado por uma profissional do *design* gráfico⁶¹, com ampla experiência profissional na elaboração de peças gráficas e diagramação de materiais educativos. A adoção desse *design*

⁶¹ Buscamos uma *designer* gráfica com formação acadêmica em Comunicação Social com habilitação em Publicidade e Propaganda, e Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica.

proporciona uma usabilidade intuitiva, com um conjunto de elementos gráficos (padrão de cores, tipografia, etc.), que cria uma identidade visual que facilita a localização e resgate das informações.

7 RESULTADOS E ANÁLISES: CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS COM O DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO FORMATIVO

Neste capítulo apresentamos os resultados obtidos com o desenvolvimento do curso de formação continuada com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, adotando a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação, com o objetivo de identificar as contribuições e os desafios desse curso na prática docente dos professores cursistas.

Iniciamos apresentando uma descrição dos encontros formativos, realizados em cada unidade escolar, conjuntamente com as percepções observadas por cada cursista, obtidas a partir das entrevistas realizadas no período de desenvolvimento da formação continuada. Em seguida, exploramos os eixos categoriais I e II, no esforço de trazer respostas às nossas indagações e apresentando as análises dos dados, ressaltando suas revelações.

As discussões foram amparadas, principalmente, em Pozo e Crespo (2009), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), Imbernón (2010, 2011), Carvalho e Gil-Pérez (2011) e Contreras (2012), dentre outros. Para a organização dos eixos categoriais e suas subcategorias, tivemos que realizar diversas leituras, releituras e consultas as gravações e transcrições, de forma a podermos acessar a compreensão do objeto desse estudo.

7.1 Os encontros formativos: o desenvolvimento do Curso de Formação Continuada

Esta seção é dedicada à descrição e análise dos diálogos realizados durante os encontros formativos do curso: “Ensino de Ciências por Investigação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: curso de formação continuada” (Apêndice B). Este curso é constituído de cinco encontros formativos, que foram repetidos igualmente em cada uma das unidades escolares, como já descrito nos capítulos 5 e 6.

7.1.1 *Primeiro encontro – o ensino de Ciências nos anos iniciais*

O primeiro encontro (figura 20) teve como objetivo explorar os aspectos fundamentais relacionados ao EC nos anos iniciais, apresentando as bases teóricas e metodológicas e promovendo uma reflexão sobre a importância desse componente curricular no contexto atual. Esse primeiro encontro ocorreu no dia 19 de setembro de 2023, na Escola Municipal Prof. João Justino (Escola A), e no dia 21 de setembro de 2023, na Escola Municipal Isaias Soares (Escola B), no qual foram apresentados os objetivos da pesquisa e da proposta de formação e os

caminhos que já havíamos percorrido para chegar àquele momento, como as tratativas com a SME/Jataí-GO para a realização dos encontros durante a jornada de trabalho e a pesquisa diagnóstica realizada com os próprios cursistas.

Figura 20 — Cursistas participando do primeiro encontro formativo nas respectivas unidades escolares durante o período permitido para formação no ambiente escolar.



Fonte: arquivo do autor, 2023.

Neste momento, não nos furtamos em falar que a proposta inicial para o curso era que os encontros formativos tivessem uma carga horária maior e que os professores dos anos iniciais das duas escolas estivessem juntos para que houvesse a troca de experiências entre as duas unidades de ensino. Relatamos também a nossa recusa em realizar os encontros formativos no turno noturno, após a jornada diária de trabalho, por considerarmos que isso precarizaria o trabalho docente, o que suscitou alguns comentários e elogios por parte dos cursistas:

Eu acho que é até um ganho, considerando a realidade de jornada que a gente vive aqui. São 40 horas em sala de aula, cedo e a tarde, mais o planejamento e formação à noite, por exemplo, como fazem com o AlfaMais (**C16JJ**, Encontro I, 00:12:28).

Professor você está de parabéns, por isso, pois ninguém tem esse olhar pra gente (**C10JJ**, Encontro I, 00:13:20).

Aproveitamos para entregar o TCLE e solicitamos a eles que lessem com atenção, assinassem e devolvessem no próximo encontro, pois o tempo para realização do encontro formativo era muito curto. Apresentamos também o cronograma do curso, com as possíveis datas e a previsão dos temas que seriam trabalhados em cada encontro.

Num outro momento da nossa explanação, para introduzir a temática do EC, propusemos aos cursistas discorrerem sobre as práticas desenvolvidas por eles na disciplina de Ciências. Conforme relatado nas entrevistas diagnóstica, eles afirmaram que as aulas de Ciências ocorriam com o apoio do livro didático, uso de vídeos da internet para ajudar a exemplificar o conteúdo e, em alguns casos isolados, a realização de práticas demonstrativas de experimentos contidos nos livros didáticos.

Com o objetivo de mobilizar os cursistas para a importância de discutir-se o EC, especialmente, sobre as abordagens metodológicas, realizamos uma dinâmica de grupo, com o intuito de resgatar suas memórias afetivas sobre as aulas de Ciências. Para isso, solicitamos aos cursistas que registrassem algumas memórias afetivas relacionadas às aulas de Ciências enquanto crianças, ou seja, quais atividades práticas de Ciências eles tiveram quando eram alunos dos anos iniciais:

Eu pude plantar o feijão, eu me senti uma cientista na hora que eu vi que o meu feijão deu certo, e ainda eu lembro que era na quarta série (?) a gente pôs lá, né? (o feijão conforme orientação da professora) e foi embora pra casa, só na segunda-feira que a gente descobriu que deu certo e se não deu certo, quando eu vi que o meu deu certo, nossa, eu me achei a cientista (**C26IS**, Encontro I, 00:24:13).

Eu nunca me lembro de nada dessa fase da escola, mas aí depois que você falou, eu lembrei da experiência do feijão, (?) depois eu lembrei... e eu lembro que eu gostei, e o meu (feijão) ficou maior da turma. Nossa, isso foi... (**C4JJ**, Encontro I, 00:42:39).

Tinha uma feira de ciências e me marcou, a gente tinha que montar algo sobre um tema, e dizer o propósito do tema na sua apresentação, né? E aí o meu tema foi folha de mandioca (**C11JJ**, Encontro I, 00:44:44).

Da primeira fase mesmo, eu só lembro de texto e livro (**C21IS**, Encontro I, 00:28:00).

Os relatos de alguns cursistas demonstram que suas aulas de Ciências foram marcadas por experiências práticas e experimentações que despertaram sua curiosidade e seu envolvimento emocional. O experimento de germinação do feijão, por exemplo, aparece como uma memória afetiva forte, talvez por ser a mais comum nos ambientes escolares.

Esse tipo de atividade prática parece ter tido um impacto duradouro, mesmo para aqueles que inicialmente manifestavam não se lembrar de suas experiências escolares durante a infância, mas ao ouvir o burburinho dos colegas rememoravam que também tinham feito a atividade da germinação. Por outro lado, há também registros de lembranças menos vívidas, como C21IS que se lembra apenas das aulas com o “texto e livro”, o que pode indicar que suas aulas de Ciências foram mais baseadas em conteúdos teóricos, sem a ação efetiva da criança.

A partir desses relatos, chamamos a atenção para a necessidade de construir memórias afetivas e relevantes nas aulas de Ciências por meio de metodologias investigativas e vivências práticas. Ao adotar abordagens investigativas e experiências práticas, os professores de Ciências podem transformar as aulas em momentos memoráveis, fortalecendo o vínculo emocional dos alunos com o conhecimento e promovendo sua formação como cidadãos críticos e cientificamente alfabetizados.

Em outro momento, ao discutirmos sobre a matriz curricular da escola em tempo integral e as condições disponibilizadas para as aulas de Ciências, a professora C21IS apresentou sua percepção de que a matriz da escola era uma simples adaptação da matriz das escolas de tempo parcial, constituindo de uma simples transposição da grade horária, o que pode indicar uma falta de planejamento para atender às especificidades do ensino integral:

(...) Assim, a forma do integral como fizeram foi uma adaptação, que eu falo, não se fizeram uma adaptação, pegou a grade do parcial e jogou no integral... nós estamos adaptando o currículo (**C21IS**, Encontro I, 00:46:18).

O estudo orientado (?), né? Acontece o estudo orientado? Então, como que você vai dar um estudo orientado na alfabetização, a criança não consegue ter autonomia (**C21IS**, Encontro I, 00:46:59).

As artes, né, por exemplo? você tinha que dar o espaço para ter, por exemplo, todas as artes? Por exemplo o teatro, então você tem que ter espaços para você trabalhar (**C21IS**, Encontro I, 00:47:15).

A menção da professora ao “estudo orientado” na alfabetização, salienta um problema prático: a expectativa que as crianças pequenas consigam desenvolver autonomia em um contexto que exige mediação mais intensa. Isso sugere que a proposta curricular pode não estar alinhada ao desenvolvimento cognitivo dos estudantes dessa faixa etária. Além disso, ao expor as limitações na estrutura disponível para atividades artísticas, como o teatro, C21IS evidencia que o espaço físico e os recursos materiais são fundamentais para a viabilização de um currículo que contemple todas as áreas do conhecimento de maneira significativa.

Por fim, para encerrar o primeiro encontro formativo, propomos aos participantes que realizassem, até o próximo encontro, uma análise de seus planejamentos para as aulas de Ciências e das atitudes desenvolvidas em suas aulas e que elaborassem uma lista de práticas de senso comum pedagógico⁶², que conseguissem identificar no ambiente escolar, tendo como base os materiais teóricos e as discussões realizadas no encontro formativo.

⁶² Apresentamos os exemplos de práticas de senso comum pedagógico na subseção 4.3.3.

7.1.2 Segundo encontro – o Ensino de Ciências por Investigação

O segundo encontro foi direcionado à temática do Ensino de Ciências por Investigação como abordagem metodológica, discutindo os princípios e fundamentos que o norteiam, bem como suas potencialidades e benefícios no contexto educacional. Esse encontro ocorreu nos dias 19 e 24 de outubro de 2023, respectivamente na Escola B e A. Para isso, apresentamos exemplos concretos de como desenvolver essa abordagem em sala de aula, discutindo possibilidades de práticas investigativas que se conectavam com o Documento Curricular para o Ensino Fundamental de Jataí-GO (Jataí, 2019).

Aos discutirmos o Documento Curricular para o Ensino Fundamental de Jataí-GO, C26IS apresenta-nos uma crítica em relação as exigências da SME/Jataí-GO aos professores, o que impossibilita essa abordagem investigativa:

(?) Eu ainda complementaria. Aqui com a gente pedagogia do amor [tom irônico] é muito louca. Não estou falando assim. Não é prática não, (?) não tem tempo pra fazer outra coisa nenhuma. Eles dizem que aqui vai ser tudo com mais amor [tom irônico], com mais tempo, respeitando a etapa. Mas deixa você ter na sua sala. Tem toda uma lista de conteúdos que tem que ser finalizado... E a cobrança? por um saber homogêneo. Você não pode ter um aluno que é um pouco diferente, que tá um nível, às vezes, mais baixo, que você é cobrado. Aí esse aluno aqui ó, por que tá ainda lendo silabando? Bora! Você tem que produzir. Não querem entender que é um contexto, porque às vezes é uma deficiência de fala dele, às vezes é uma questão cognitiva, às vezes é uma questão social, é de origem social mais desfavorecida... Mas não, eles querem resultados. Resultados! Acho que a palavra é essa. O olhar é que o resultado nem seja um resultado maquiado, mas um resultado. Eles falam que a gente vai fazer uma coisa, mas no final eles cobram outra coisa (C26IS, Encontro II, 01:26:51).

Podemos extrair desse relato indícios de uma tensão entre o discurso pedagógico institucional e a realidade prática vivenciada pelos docentes. A menção irônica à “pedagogia do amor” expressa um descompasso entre a proposta educacional idealizada - baseada em respeito ao ritmo de aprendizagem dos alunos e no ensino mais humanizado - e as exigências reais do sistema, que impõe cobranças por desempenho e padronização dos saberes.

A crítica ao “saber homogêneo” aponta para a falta de flexibilidade no reconhecimento das diferenças individuais dos estudantes. A professora questiona a pressão para que todos alcancem um mesmo nível de aprendizagem, ignorando fatores como dificuldades cognitivas, deficiências de linguagem ou contextos sociais, culturalmente ou economicamente, desfavorecidos. Isso reflete um modelo de ensino que, apesar de defender a inclusão e a

diversidade, na prática ainda se orienta por métricas rígidas de desempenho, para o alcance elevado de índices, como o IDEB.

Por fim, ao mencionar que “*eles falam que a gente vai fazer uma coisa, mas no final eles cobram outra*”, ela externaliza um descompasso entre o que é prometido e o que é exigido na escola de tempo integral, reforçando uma sensação de frustração e desilusão com as diretrizes educacionais. Podemos inferir dessa fala, que o uso repetido da palavra “resultados” (4 ocorrências) transmite uma crítica à forma como a avaliação da aprendizagem sobrepõe-se ao processo educativo, priorizando números e estatísticas em detrimento de uma educação mais significativa e contextualizada.

Nessa mesma vertente, pudemos notar, pelas expressões faciais e corporais, que alguns cursistas ainda se mostravam um pouco arredios em relação à realização da formação durante a jornada de trabalho, ou em relação às temáticas trabalhadas. Por outro lado, havia também aqueles que tinham uma participação mais ativa, participando dos debates, tentando associar as discussões com suas realidades, seja pela indicação de momentos e conteúdos, que poderiam ter sido direcionados para uma prática investigativa, seja pela ausência de materiais, que inviabilizaria o planejamento de tal proposta.

Outro ponto que nos chamou a atenção foi a fala de C5JJ, ao revelar um sentimento de limitação em relação à sua própria formação e à possibilidade de aprofundamento no ensino por investigação. Ela reconhece que se tivesse um maior tempo dedicado à investigação poderia aprimorar sua prática docente e sua compreensão dos conceitos científicos, mas ressalta a falta de tempo como um obstáculo significativo:

Às vezes essa sua fala nos leva a refletir, o porquê a gente não tem esse conhecimento científico mais aprofundado igual você está falando nesse curso de formação, aí eu tenho essa consciência que se a gente tivesse esse tempo de investigação, para nosso próprio conhecimento, eu poderia fazer mais. Aí eu fico pensando que eu poderia ser bem melhor nessa área, mas infelizmente eu não tenho esse tempo pra investir (**C5JJ**, Encontro II, 00:18:19).

Essa reflexão aponta para um problema estrutural na formação e na atuação dos professores: a sobrecarga de trabalho e a ausência de oportunidades adequadas para o aprofundamento teórico e metodológico. A professora expressa o desejo de melhorar, mas revela dificuldades em investir no próprio aprendizado dentro das condições de sua rotina profissional.

Além disso, sua manifestação reforça que a formação continuada para os docentes deveria incluir mais momentos para investigação e reflexão sobre sua própria prática, permitindo que eles se sintam mais preparados para aplicar metodologias investigativas em sala

de aula. No geral, esse relato reforça a necessidade de fortalecimento de políticas educacionais que valorizem a formação continuada e garantam melhores condições para que os professores possam desenvolver práticas mais investigativas e inovadoras no EC.

Ao final dese encontro, foi solicitado aos cursistas que refletissem durante o planejamento de suas aulas, identificando as possibilidades de inclusão de práticas investigativas em suas aulas.

7.1.3 Terceiro encontro - a interdisciplinaridade e o ensino de Ciências: novos espaços na matriz curricular

O encontro do terceiro módulo de formação ocorreu no dia 07, na Escola A, no dia 08 de novembro de 2023 na Escola B. A temática desenvolvida nesse encontro foi a Interdisciplinaridade e o EC, como forma de superar o problema da baixa carga horária disponibilizada para a disciplina de Ciências nos anos iniciais. Para contextualizar a dimensão desse desafio, as escolas disponibilizam apenas uma aula semanal, de aproximadamente 45 minutos, para trabalhar ciência nas turmas do 1º ao 3º ano. No caso das turmas de 4º e 5º anos essa carga horária é ampliada para duas aulas semanais.

Logo após realizarmos uma apresentação teórica sobre a interdisciplinaridade, questionamos os cursistas sobre a possibilidade de utilização de atividades investigativas de forma interdisciplinar. Como resposta, C15JJ afirmou que nesse momento não seria possível, devido à avaliação do SAEB: “*enquanto não passar o SAEB não tem outra matéria a não ser português e matemática, é isso... Tem que ensinar os meninos a marcar as bolinhas, não tem outro jeito*” (Encontro III, 00:06:57).

Essa fala revela uma crítica direta à influência das avaliações padronizadas sobre o currículo e as práticas pedagógicas. O tom de sua resposta expressa uma frustração, e também preocupação, com a priorização de disciplinas avaliadas pelo exame (português e matemática), em detrimento das outras áreas do conhecimento, como as ciências, dificultando a implementação de práticas investigativas e interdisciplinares. Ao mencionar a necessidade de “*ensinar os meninos a marcar as bolinhas*”, a professora sugere que o ensino está sendo reduzido à preparação para as provas ou, como é comum ouvir nos ambientes escolares, treiná-los para as avaliações externas, enfatizando habilidades mecânicas de resolução de testes em vez de promover um aprendizado mais amplo e expressivo. Essa situação reflete uma preocupação com a distorção dos objetivos educacionais, em que a busca por bons índices em

avaliações externas acaba direcionando o ensino para práticas mais conteudistas e menos reflexivas.

Essa manifestação reafirma o impacto das políticas educacionais na autonomia docente. Nesse caso, os professores veem-se limitados na escolha de abordagens pedagógicas mais investigativas e interdisciplinares, porque há uma pressão institucional para cumprir metas e melhorar os indicadores, reforçando a ideia de que o ensino está sendo guiado por exigências externas, em vez das necessidades reais dos alunos.

Por outro lado, C21IS afirma que, embora o ensino interdisciplinar não seja estruturado previamente no planejamento, ele acaba emergindo de maneira espontânea durante as aulas: “[...] a gente não planeja de forma interdisciplinar, [...] mas na hora de trabalhar, na nossa aula!, a gente acaba desenvolvendo um trabalho interdisciplinar” (Encontro III, 00:16:46). Esta fala sugere que os conteúdos escolares têm uma interligação natural, e que, na prática, os professores acabam fazendo conexões entre diferentes áreas do conhecimento, mesmo sem um planejamento intencional. Isso pode ser um indicativo de que, com uma melhor organização e suporte institucional, seria possível potencializar essas conexões de forma mais efetiva, beneficiando o aprendizado dos alunos.

Figura 21 — Cursistas durante a atividade de planejamento interdisciplinar proposto no terceiro encontro formativo



Fonte: arquivos do autor, 2023.

Depois da fase introdutória inicial, os cursistas foram divididos em dois grupos para que pudessem discutir e propor um trabalho interdisciplinar, relacionado a alguns temas previamente planejados, que foram sorteados para cada um dos grupos. Nessa atividade, eles

deveriam propor inicialmente um problema investigativo (nos termos do que foi apresentado no módulo anterior) e indicar possíveis respostas que articulasse pelo menos quatro disciplinas da grade curricular, em que englobasse, obrigatoriamente, a disciplina de Ciências. Após um período de 10 a 15 minutos de articulação, os cursistas apresentaram suas propostas de práticas interdisciplinares (figura 21).

Para encerrar esse encontro formativo, propomos aos cursistas que planejassem e desenvolvessem uma aula/atividade investigativa interdisciplinar com seus estudantes, conforme os conteúdos curriculares previstos em seu planejamento.

Para nossa surpresa, constatamos, durante o acompanhamento dos cursistas em suas escolas e as entrevistas, que alguns deles já apresentavam algumas alterações em suas práticas docentes, promovidas pelo curso, tais como: maior atenção quanto à necessidade de se trabalhar os conteúdos de Ciências; reflexões quanto ao excesso de trabalho teórico com apoio do livro didático; e o reconhecimento da ausência de práticas investigativas ou experimentais nas aulas de Ciências e nos momentos destinados às oficinas experimentais, previstas na organização curricular do “Projeto de Período Integral”. Essas alterações estão descritas e analisadas na seção 7.2.3 – (Subcategoria 1.3 - Contribuição da formação continuada para reelaboração da prática pedagógica em Ciências Naturais).

7.1.4 Quarto encontro - a Sequência de Ensino Investigativo: possibilidades para o desenvolvimento das práticas investigativas no ambiente escolar

Atendendo a uma solicitação da Coordenadoria Pedagógica das Escolas de Período Integral da SME/Jataí-GO, realizamos uma ação formativa durante a Semana de Planejamento, realizada no início do ano letivo de 2024. Nessa oportunidade, realizamos o quarto encontro formativo, no dia 19 de janeiro de 2024, no qual pudemos reunir todos os cursistas das duas unidades escolares, além dos profissionais de apoio às crianças com necessidades educativas especiais.

Embora tenha sido a primeira oportunidade de se reunir todos os cursistas num mesmo local, esse encontro nos reservou também uma surpresa desagradável, ao identificarmos uma alteração de cerca de 30% na composição do grupo de cursistas, especialmente, àqueles vinculados à Escola Municipal Prof. João Justino de Oliveira. Nesta escola, seis dos dez cursistas deixaram o curso, devido a pedidos de aposentadoria, exoneração ou para assumir algum cargo de gestão ou por remanejamento para a Educação Infantil. No caso da Escola Municipal Isaias Soares, a alteração limitou-se a apenas duas professoras, uma por

remanejamento para a Educação Infantil e outra por pedido de exoneração. Frente a isso, relatamos aos novos cursistas as informações relacionadas à pesquisa, seus objetivos, a pesquisa diagnóstica realizada previamente e os trabalhos formativos já realizados nas unidades.

Nesse encontro, trabalhamos a temática sobre as Sequências de Ensino por Investigação - SEI, retomando os elementos e características de uma abordagem investigativa nas aulas de Ciências. Além da exposição teórica, utilizamos também os vídeos de atividades investigativas, produzidos pelo LaPEF-USP⁶³, como forma de exemplificar as etapas de uma atividade investigativa, desenvolvida com crianças no ambiente escolar.

Em seguida, orientamos que os cursistas se reunissem em grupos por ano escolar de atuação, para facilitar as discussões e as proposições de atividades que iríamos propor com os *kits* experimentais, a partir da idade das crianças com que atuam. Então, distribuímos alguns *kits* experimentais e cópias dos referenciais bibliográficos, com explicações relacionadas aos conteúdos abordados nas práticas e as explicações científicas correlatas. Os temas abordados nesses *kits* experimentais versavam sobre: características dos materiais; propagação da luz; efeitos da luz nos materiais; propriedades físicas e usos dos materiais; transformações reversíveis e não reversíveis; transmissão de som (ondas mecânicas).

Cada grupo tinha que propor um problema investigativo para a utilização do *kit* experimental e avaliar como poderiam utilizá-lo com seus alunos, incorporando-o no planejamento curricular. Após transcorrido cerca de 20 minutos, destinado ao estudo e manipulação dos kits (figura 22), solicitamos que os cursistas apresentassem as características dos conjuntos, o conteúdo científico relacionado e como desenvolveriam essa atividade em sala de aula. Nesse momento, foi possível perceber diversas reações dos cursistas, que iam desde as dificuldades com os conhecimentos científicos, inerentes ao fenômeno físico presente na experimentação, até a euforia em manipular os materiais e observar suas reações, confirmando suas hipóteses.

Dentre os episódios, destacamos a apresentação realizada pelos professores do quinto ano, que revelaram diversas dificuldades enfrentadas ao lidar com os conceitos físicos, especialmente aqueles relacionados à propagação de ondas e ressonância, que eram abarcados no experimento entregue ao grupo:

⁶³ Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Universidade de São Paulo: <http://www.lapef.fe.usp.br/videos-de-conhecimento-fisico-ensino-fundamental/>

Figura 22 — Apresentação e desenvolvimento de atividades investigativas no Módulo IV



Fonte: arquivo do autor, 2024

Juntamos nós três e lemos [material de apoio ao experimento] e nós sentimos um pouco de dificuldade, devido ao texto ser um pouco mais complexo, porque define energia, define conceitos da física. Então, primeiramente nós lemos, ficamos lendo aqui, o C14JJ concentrou em decifrar o experimento, eu observei que estava ali no centro, fui lá, e nós fomos tentando montar. Então, como que nós trabalharíamos esse conteúdo? conceito de energia, transformação do som em ondas (?) então nós colocaríamos o conceito de energia que não tem uma definição muito clara, porém a energia é uma capacidade de produção de trabalho e geração de movimentos, e nós trabalharíamos também a energia das ondas, né? Trabalhando conceitos matemáticos como a frequência, o comprimento, o tempo, e determinaríamos primeiramente esses conceitos. Logo após... Nós, também iríamos definir com os alunos o material e a forma de experimento (**C12JJ**, Encontro IV, 00:59:45).

Então, como? Então, a gente preparou aqui, já com o experimento (?), que eram as garrafas, o suporte, o suporte aqui para o pêndulo, o pêndulo, que é de barbante. Só que a gente foi muito ingênuo, porque as garrafas tinham tampas. Então a gente entendeu que o conceito que é equilibrar o suporte metálico em cima das garrafas e balançar para poder a onda ressoar para o outro lado. Na realidade, ao balançar caia tudo. Aí, como não cair? Nós vimos com o professor Thiago [pesquisador] qual a possibilidade de fazer a execução. Ele mostrou que tem as marcações, e o importante é que uma dessas linhas [indicando o pêndulo externo do suporte] tem que ter o mesmo comprimento de algum desses que tem dentro, tá? Como a gente vai executar o processo aqui? Que é fazer um (+) deles movimentar, eles vão movimentar com poucos desorientados e o que tem movimento igual [igual ao pêndulo externo], vai fazendo movimento semelhante, enquanto os outros vão movimentar mais devagar (**C14JJ**, Encontro IV, 01:01:07).

É, porque::: ai...(+)... Nossa, termina aí, eu tenho muita dificuldade com isso. Tenho muita dificuldade de explicar o movimento. Vou deixar o C14JJ explicar, porque ele é que entendeu isso (**C27IS**, Encontro IV, 01:02:37).

Então assim, a minha explicação é o que o material [material textual de apoio] explica. O porquê? É o seguinte, por exemplo, vamos pensar lá na frequência do rádio [aparelho de rádio transmissão]. Então aqui a gente tem uma frequência. Então a área emissora emite uma onda lá, que tem uma frequência. Só que é o seguinte, aqui tem as outras frequências das outras emissoras. Por que meu rádio não tem interferência na hora que vai receber essa onda? Porque a frequência dela é específica. Então se eu tiver sintonizado naquela frequência específica, eu vou receber aquele sinal. Então, aí acontece a questão de frequências próximas, né? Então, a gente tá viajando e tem uma rádio lá que sai com essa próxima. Uma é 94,3, outra é 94,5, aí fica aquela... Aí fica assim, tem um pouco da uma, tem um pouco da outra, porque essa oscilação, né, vai... vai interferir uma na outra (**C14JJ**, Encontro IV, 01:02:44).

Os professores relatam que os textos dos referenciais bibliográficos, contendo as explicações relacionadas aos conteúdos abordados na prática, eram complexos, especialmente, por trazer definições detalhadas sobre energia e conceitos físicos. Percebe-se nas falas dos professores uma dificuldade em lidar com a linguagem científica, o que pode ser uma barreira para a compreensão e, consequentemente, para a transposição didática desses conteúdos para os alunos do quinto ano. O fato de eles terem precisado “entender” o experimento indica que a formação inicial deles pode não ter fornecido suporte suficiente para lidar com esses temas de maneira segura e acessível.

A dificuldade com a atividade prática apareceu quando os professores tentaram montar o experimento e perceberam alguns erros na sua execução, como o problema das garrafas com tampas, que impediam a estabilidade da estrutura.

A postura de C27IS, ao mencionar possuir “muita dificuldade de explicar o movimento” e direcionar a explicação para ser realizada por C14JJ, demonstra seu desconhecimento e insegurança ao abordar certos conceitos físicos. Situação essa partilhada com outros docentes, que pode estar relacionada às deficiências da formação inicial e à falta de vivência com experimentação, ou mesmo ao receio de não conseguir traduzir, de forma comprehensível, o fenômeno para seus alunos.

Apesar das dificuldades, os professores buscaram maneiras de tornar o conceito mais próximo da realidade dos alunos, nesse caso os demais cursistas. A analogia entre a frequência do movimento observado no *kit* e a de transmissão de rádio, constituiu-se em uma tentativa de contextualizar o fenômeno físico no cotidiano do aluno. Isso demonstra um esforço para tornar

o conteúdo mais acessível, ainda que as explicações possam necessitar de maior refinamento conceitual.

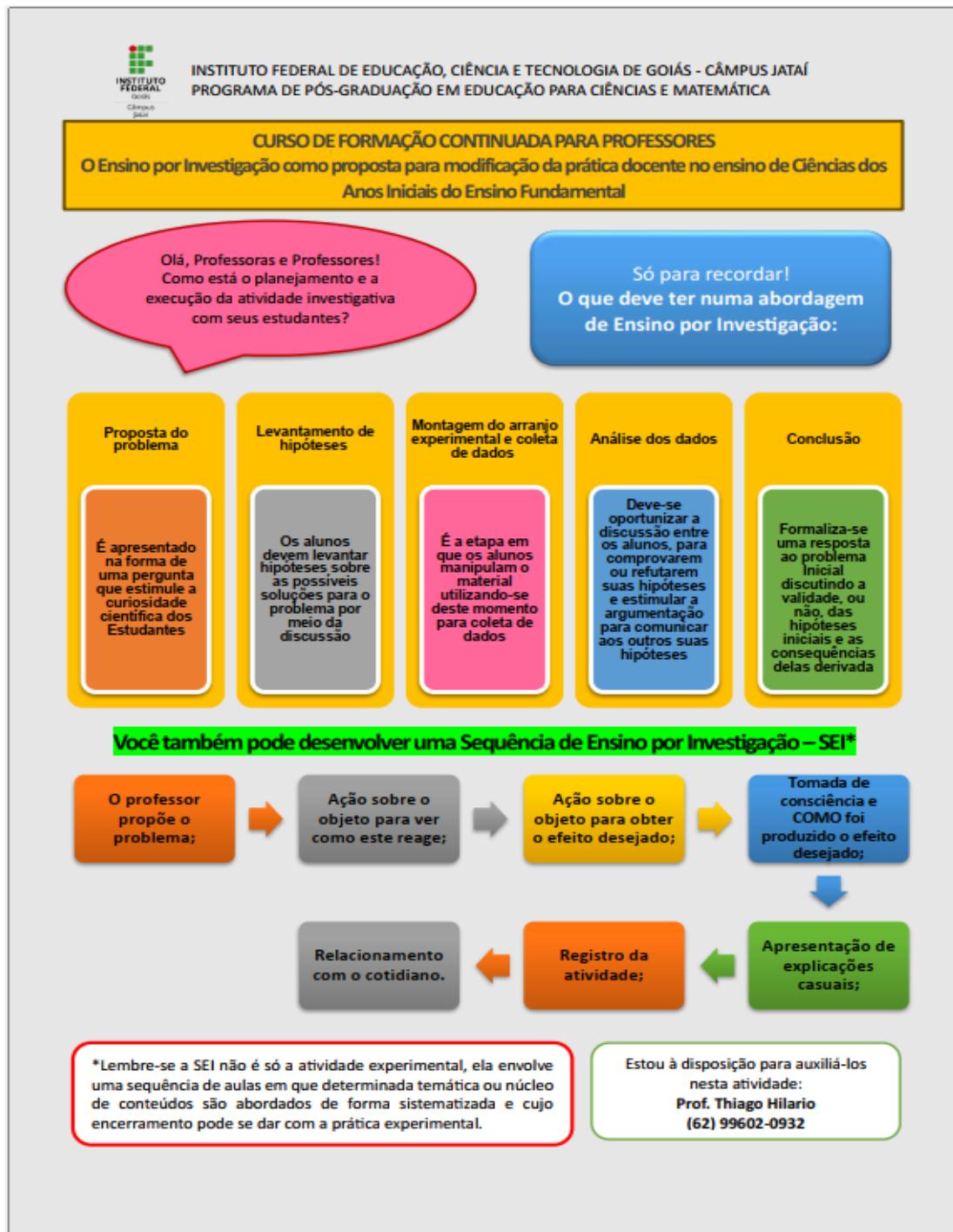
Esses desafios indicam a existência de lacunas na formação inicial dos cursistas e sugerem a necessidade de outra formação continuada, voltada para o aprofundamento didático de conceitos científicos, garantindo que eles sintam-se mais seguros ao trabalhar com conceitos científicos. Essa atividade proporcionou um momento de reflexão sobre a necessidade de um esforço adicional dos professores para lidar com experimentos e conceitos científicos.

Ao final desse encontro, solicitamos aos cursistas que analisassem os conteúdos presentes na matriz curricular e planejassem e desenvolvessem uma atividade investigativa em suas turmas. No intuito de motivá-los para a execução dessa atividade, retornamos às duas escolas na última semana do mês de fevereiro e nos reunimos com as coordenações pedagógicas para que acompanhassem, juntamente com os professores-cursistas, a proposição da prática investigativa e, caso necessário, contactassem-nos para auxiliarmos. Diante da ausência do desenvolvimento das atividades investigativas, nós confeccionamos um cartaz (figura 23), em tamanho A3 (297x420mm), contendo elementos de uma atividade investigativa e o fixamos no mural da sala dos professores, de forma a auxiliar os cursistas.

Na segunda quinzena de março de 2024, retornamos às escolas para acompanhar os cursistas na execução das atividades investigativas com seus estudantes, conforme havia sido proposto no quarto encontro formativo. Na Escola A, observamos que apenas o professor C10JJ demonstrou a intenção de realizar a atividade investigativa com seus alunos. A ideia do cursista era desenvolver uma prática de investigação relacionada ao conteúdo de misturas e transformações. Os demais professores indicaram enormes dificuldades em propor tais atividades, justificando tal dificuldade: às cobranças da SME em relação às disciplinas de português e matemática, em especial aos processos de alfabetização; à falta de materiais na escola para realizá-las; e à questão do tempo para o planejamento de algo que vá além do previsto nos livros didáticos.

No caso da Escola B, os professores C22IS (cursista a partir do quarto encontro), C26IS e C20IS (participantes de todos os encontros) informaram que já haviam desenvolvido as atividades investigativas e demonstrativas com seus estudantes, aproveitando os conteúdos previstos no planejamento. Eles afirmaram ter ficado surpreendidos com o envolvimento das crianças, que, apesar de estarem nos anos iniciais, apresentaram respostas e indagações que não esperavam.

Figura 23 — Cartaz de apoio com os elementos que devem constar numa atividade investigativa



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Os demais professores justificaram estar com dificuldades em desenvolver esse tipo de atividade em sala de aula, devido: à falta de tempo, para construção de conjuntos experimentais; à insegurança com o conteúdo que poderia ser trabalho; às dúvidas que

surgiriam por parte das crianças; às rotinas e cobranças em razão a uma outra formação ofertada pela SME/Jataí-GO⁶⁴; e às avaliações externas.

Além disso, aproveitamos esse momento, que estávamos presentes nas duas unidades escolares, para dialogarmos diretamente com os novos diretores, eleitos para o triênio 2024-2026, e coordenadores escolares quanto ao cronograma para realização do quinto encontro formativo, que foi agendado para o mês de abril.

7.1.5 Quinto encontro - ressignificando a Feira de Ciências com o Ensino por Investigação

O quinto encontro, realizado nos dias 29 (Escola B) e 30 de abril de 2024 (Escola A), foi direcionado à temática sobre Feira de Ciências, a partir da abordagem do Ensino por Investigação. A escolha por essa temática foi embasada no levantamento diagnóstico, no qual muitos professores indicaram o interesse em relação às feiras de ciências, mas descrevendo-as numa perspectiva de feiras culturais e gastronômicas, com o objetivo de arrecadar recursos financeiros para a manutenção predial ou a compra de materiais para as escolas.

Diante dessa constatação, esse encontro teve como objetivo compreender a feira de ciências como um espaço de integração da comunidade escolar e de divulgação dos resultados das práticas de investigações realizadas nas aulas de Ciências. Para isso, discutimos sobre o potencial educativo das feiras de ciências no processo de ensino-aprendizagem, além de exemplos desse tipo de evento em diferentes contextos socioeconômicos.

Infelizmente, mais uma vez tivemos a ingrata surpresa de novas mudanças no corpo docente das duas escolas. Enquanto na Escola B ocorreu a reposição de uma professora que havia solicitado exoneração no início do ano, na Escola A tivemos a perda de mais um cursista, restando agora apenas três dos dez que iniciaram o curso. Esse fato nos leva a refletir sobre as reais condições para a permanência dos professores em certas realidades socioeconômicas, e em relação ao cronograma proposto pelo Programa de Pós-Graduação para o desenvolvimento da pesquisa e do Produto Educacional, no qual se estabelece o início das atividades no segundo

⁶⁴ Todos os professores do ciclo de alfabetização são obrigados a participarem dos Programa AlfaMais Goiás, desenvolvido em parceria com a Secretaria de Estado da Educação e municípios, visando ao fortalecimento das ações em alfabetização, alinhadas à proposta curricular do Estado de Goiás e em acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Durante o período formativo são realizados encontros presenciais no turno noturno e os professores participantes devem desenvolver uma série de atividades, avaliações e projetos com seus estudantes, conforme o material didático complementar, denominado de LEIA – AlfaMais Goiás, e o preenchimento de relatórios na plataforma SIAM (Sistema AlfaMais).

semestre de um ano e finalização no primeiro semestre do ano seguinte, prejudicando seu desenvolvimento com a alteração dos sujeitos da pesquisa na troca dos anos letivos.

No entanto, apesar dessas circunstâncias, o encontro formativo foi iniciado com orientações quanto à certificação dos cursistas e o compartilhamento das práticas investigativas, desenvolvidas a partir do quarto encontro. Considerando a temática do módulo, incentivamos a troca de experiências sobre o desenvolvimento de feiras de ciências por parte dos cursistas, o que em grande parte refletiu a ausência desse tipo de evento nos anos iniciais e nas práticas dos cursistas enquanto professores, limitando sua participação apenas na condição de estudantes.

Após finalizada a leitura e discussão dos textos sobre as potencialidades pedagógicas das feiras de ciências e apresentação de um roteiro para a organização de uma feira de ciências, propusemos que cada unidade escolar desenvolvesse uma feira de ciências para divulgar as práticas investigativas desenvolvidas durante o curso de formação. Nesse momento, os cursistas, de ambas as escolas, argumentaram ser inviável a realização da feira de ciências nos dois meses restantes do primeiro semestre de 2024, pois já havia diversas atividades programadas para esse período, como: ensaio para o desfile cívico em comemoração ao aniversário do município; ensaio de danças e apresentações para as festas juninas; avaliações externas de diagnóstico do AlfaMais; e avaliações de encerramento do segundo bimestre letivo. Diante dessa impossibilidade, eles se comprometeram em organizar a feira de ciências no início do segundo semestre de 2024.

Nos dias 12 e 17 de julho de 2024 estivemos, respectivamente, nas Escolas A e B para, novamente, acompanhar o planejando e a organização da feira de ciências pelos cursistas e para observar o desenvolvimento das atividades investigativas que seriam expostas nesse evento. Quanto à organização da feira de ciências, a diretora da Escola B nos apresentou diversas dificuldades para realizá-la, pois não constava no planejamento do ano letivo, além do aparecimento de uma nova avaliação externa, definindo, assim, pela não realização da feira de ciências naquela unidade escolar.

No caso da Escola A, o diretor e o coordenador pedagógico consideraram que a realização da feira de ciências poderia constituir-se em um diferencial qualitativo entre as atividades desenvolvidas na unidade, estimulando as práticas experimentais nas aulas de Ciências e confirmaram sua realizaram no segundo semestre de 2024, com a data a ser definida posteriormente. Para auxiliar os professores dessa escola, elaboramos um cartaz (figura 24), contendo um *check list* das principais atividades que deveriam ser observadas durante a organização da feira de Ciências, que foi fixado na sala de convivência da Escola A.

Figura 24 — Cartaz para organização da Feira de Ciências

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÉNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS - CÂMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÉNCIAS E MATEMÁTICA

FEIRA DE CIÉNCIAS ESCOLAR

CHECKLIST

Tema: Práticas de Investigação no Ensino de Ciências

Data: definir junto com a Coordenação/direção

Local: Em cada sala de aula? no pátio? na quadra?

Duração: um turno? um dia?

Programação: qual a ordem para montagem da exposição? quais atividades irão compor a feira, haverá momentos de fala/palestras? Qual a ordem de visitação?

Quantidade de trabalhos: quantos trabalhos por turma serão apresentados?

Público visitante: o público será apenas interno? Ou haverá a abertura para a comunidade externa: pais/tutores, outras escolas. Vamos convidar autoridades municipais?

Divulgação: bilhete aos pais? cartazes na escola?

Montagem – deve-se estabelecer a quem ficará o cargo, deve ser orientada quanto ao mapeamento de onde ficará cada trabalho: por tema? Por anos escolares?

Recursos materiais e financeiros: qual a disponibilidade de recursos para construção dos materiais de exposição? Vamos aproveitar o que a escola já possui?

Registros: Registrem imagens e vídeos de vários momentos do evento e também dados referentes ao quantitativo de trabalhos inscritos, e público visitante, lista de presenças ou quantitativos de visitantes para memórias e resgates históricos.

Relatório final de atividades: Os registros de todas as atividades promovidas pela feira de ciências deverão ser organizados num relatório de atividades. Futuramente poderá ser utilizado também como estratégia para captação de recursos para os próximos eventos.

Vamos definir!

Curso de Formação Continuada para Professores
O Ensino por Investigação como proposta para modificação da prática docente no ensino de Ciências dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Durante esse acompanhamento, dialogamos novamente com os professores-cursistas, acompanhando seu planejamento e desenvolvimento de práticas investigativas em sala de aula, que poderiam ser expostas na feira de ciências e buscando informações quanto às contribuições do curso de formação continuada em suas práticas docentes. Nesse processo, constatamos que em ambas as escolas não havia se desenvolvido praticamente nenhuma atividade investigativa que pudesse ser utilizada na feira de ciências. Segundo os cursistas isso ocorreu porque as escolas estavam em período de preparação para as festas juninas, o que impactou nos horários

de aulas para a realização dos ensaios de quadrilha, assim como as avaliações internas e externas (diagnóstico padronizado da rede municipal) que estavam sendo aplicadas. Essas atividades fizeram com que os professores-cursistas alterassem suas aulas e reduzissem os conteúdos lecionados.

7.1.5.1 A Feira de ciências: impressões de um resgate

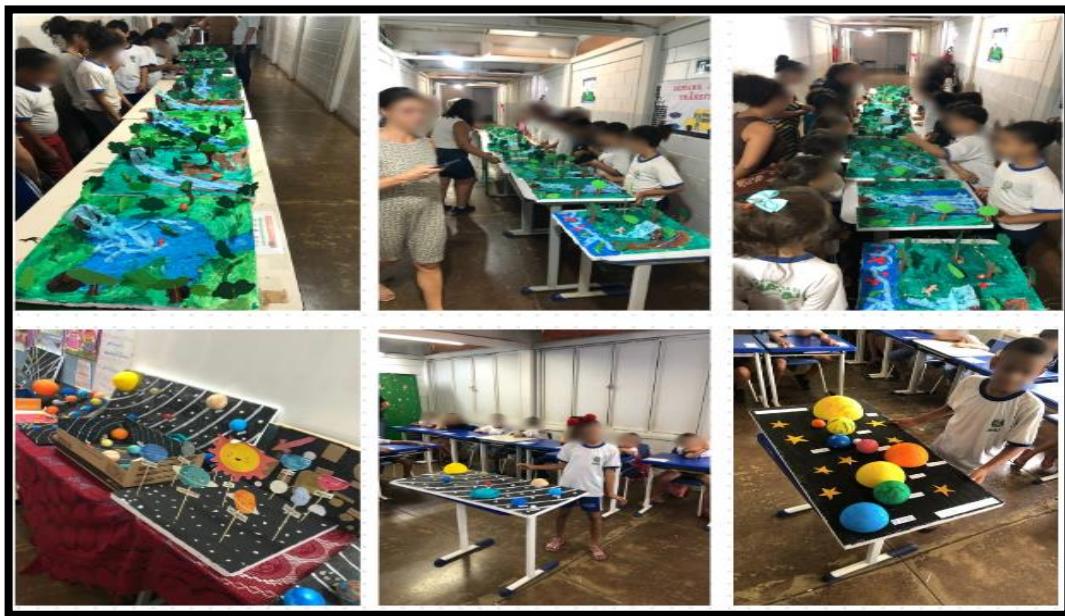
No dia 08 de outubro de 2024, comparecemos à Escola A para acompanharmos a organização das exposições e as movimentações das crianças durante a feira de ciências. Ao chegarmos à escola, fomos informados que as turmas dos primeiros e segundos anos não participariam com a exposição de trabalhos, limitando-se apenas à visitação. Segundo os professores-cursistas, essa situação foi devido ao fato de que essas turmas estavam passando por uma avaliação externa, chamada de Fluência Leitora, determinada pela SME/Jataí-GO e Secretaria de Estado da Educação de Goiás.

Novamente, constatamos o impacto das avaliações externas e das determinações da SME/Jataí-GO nas atividades pedagógicas da escola. O viés mensurativo das avaliações padronizadas, e de larga escala, impedem que os professores utilizem-se de outras abordagens metodológicas e práticas de ensino que avaliem a aprendizagem das crianças, por exemplo, a participação, a desenvoltura, a apresentação das crianças em relação aos trabalhos desenvolvidos e apresentados na feira de ciências. O ato de participar da feira de ciências, poderia, sim, ser utilizado para avaliar a aprendizagem das crianças quanto ao domínio dos conteúdos e outras aprendizagens sociais, como socialização, comunicação, compartilhamento.

As apresentações das turmas dos 3º anos (figura 25) na feira de ciências, focaram na construção de maquetes representativas do ciclo da água, simulando trechos de água corrente e cachoeiras (3º ano A); e do Sistema Solar planificado (3º ano B). Em relação ao desenvolvimento dessa atividade, C9JJ destacou que a produção da maquete despertou a curiosidade nas crianças, e que ela ficou surpresa com a capacidade de elas exporem o que aprenderam para as crianças visitantes das outras turmas. A professora afirmou ainda que considerou a experiência “muito boa” e “muito proveitosa”, indicando que a realização de uma atividade prática de exposição estimulou as crianças.

Em ambas as turmas, as crianças apresentavam-se apreensivas com medo de errar as respostas às perguntas, ou pela presença de um adulto estranho realizando questionamentos. No entanto, era notável a euforia delas para demonstrar o trabalho realizado, relatar os elementos que compunham a maquete, e responder as perguntas de crianças de outras turmas.

Figura 25 — Trabalhos desenvolvidos pelas turmas do 3º ano



Fonte: arquivo pessoal do pesquisador, 2024.

No caso da turma do 3º B, C8JJ avaliou a experiência da Feira de ciências como muito positiva, superando suas expectativas iniciais, destacando que a organização e realização da feira de ciências favoreceu a aprendizagem dos alunos. Durante a realização da feira, a professora incentivou os alunos a explicarem os trabalhos realizados, questionando-os sobre as escolhas feitas nas maquetes e os conceitos envolvidos.

Além disso, C8JJ nos relatou que a atividade foi planejada para ser realizada em família, o que também contribuiu para o envolvimento dos pais na construção das maquetes e nas pesquisas sobre os astros, como a ordem dos planetas e as fases da Lua. A professora destacou que houve uma competição saudável entre os alunos ao verem os trabalhos uns dos outros, o que os motivou a empenharem-se mais na qualidade de suas representações. De acordo com a C8JJ, os primeiros trabalhos que chegaram na escola estavam esteticamente muito bem-feitos, o que fez com que os alunos que ainda não tinham finalizado suas maquetes aperfeiçoassem seus trabalhos.

Nas turmas dos 4º anos (figura 26) utilizou-se os conteúdos relacionados às transformações da matéria, como as reversíveis, irreversíveis e outros tipos de transformação. Os alunos do 4ºano A realizaram experimentos sobre misturas químicas, com ingredientes presentes no cotidiano, como: óleo de soja; vinagre; bicarbonato de sódio; água; álcool etílico; e corantes alimentícios. Inicialmente, eles misturavam água com vinagre, ou água com álcool, para demonstrar misturas de apenas uma fase (homogêneas), depois misturavam com óleo de

soja para demonstrar que os elementos não se misturavam, embora não tenham conseguido explicar os porquês de eles não se misturarem. Cabe relatar uma situação preocupante ocorrida ao final do período de exposição: as crianças ficaram sozinhas, sem a presença da professora, e realizaram misturas aleatórias com os ingredientes restantes, gerando gases com a mistura do vinagre com o bicarbonato (dióxido de carbono - CO₂), o que poderia provocar uma intoxicação ou alergia pelo contato direto desse composto químico (ácido carbônico) com a pele.

Figura 26 — Exposição dos alunos dos 4º anos



Fonte: arquivo pessoal do pesquisador, 2024.

A turma do 4º ano B foi dividida em grupos pequenos, de acordo com o tipo de mistura ou transformação. Diferentemente da turma anterior, cada grupo de crianças apresentava os materiais presentes em suas bancadas (mesas escolares) e realizavam a demonstração do experimento enquanto explicavam o que faziam e o que poderíamos observar. Em diversos grupos, os alunos contextualizaram o conteúdo científico, explicando em quais o observava em suas atividades diárias, relacionando conceitos aprendidos em sala de aula com situações do cotidiano, o que indica que houve um trabalho mais cuidadoso e efetivo na preparação das crianças, propiciando a eles mais segurança para suas explicações.

C10JJ nos relatou que abordou os conteúdos científicos a partir de situações do cotidiano dos alunos, de uma maneira prática e contextualizada. Nesse processo, ele incentivou seus alunos a refletirem sobre como os conceitos científicos estão presentes em suas vidas cotidiana, exemplificando a mistura do café para contextualizar os conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas. De acordo com o cursista, essa abordagem ajudou os alunos a

perceberem que estão constantemente lidando com ciência em suas atividades cotidianas, mesmo sem se darem conta disso.

Ao questionarmos sobre a realização da feira de ciências, C10JJ afirmou que essa atividade propicia um maior envolvimento dos alunos, inclusive daqueles que apresentam dificuldades acadêmicas. Afirmou ainda que interação com os colegas aflora um sentimento de pertencimento, em que as diferenças individuais ficam menos evidentes:

Bom, inclusive aqueles meninos que tinham mais dificuldade de aprendizagem, nessa parte eles desenvolvem. Eles entram no contexto, porque ele vê o outro colega falando, ele vai e faz a mesma coisa. Eu acho interessante que nessa parte parece que é um nível só. Os meninos sentem um nível só. Lógico que tem a questão do menino falar bem ou não falar, mas às vezes aquele menino que sabe muito, ele não consegue falar. Mas tem esses que conseguem falar. Se for pra escrever, dar uma prova pra ele, ele não vai saber. Mas ele vai saber te falar, que é uma das coisas que eu até estava falando na reunião ontem [encontro pedagógico realizado no dia anterior]. Porque, às vezes tem algum que a gente vai ter que avaliar nesse sentido, o que ele sabe, o que ele entende do conteúdo, mas na hora de escrever, ou ele fica meio duro (C10JJ, Entrevista em 11/2024).

C10JJ enfatiza que nem todos os alunos demonstraram aprendizado da mesma forma, alegando que alguns estudantes que têm dificuldades com provas escritas conseguem comunicar-se verbalmente, demonstrando sua compreensão do conteúdo. Essa observação reforça a importância de diversificar os instrumentos de avaliação, considerando não apenas a escrita, mas também a oralidade, a experimentação e outras formas de expressão. Isso evidencia uma preocupação com a necessidade de aproximar avaliação e ensino, garantindo que os estudantes sejam avaliados pelo que realmente compreendem, e não apenas pelo que conseguem escrever em provas tradicionais.

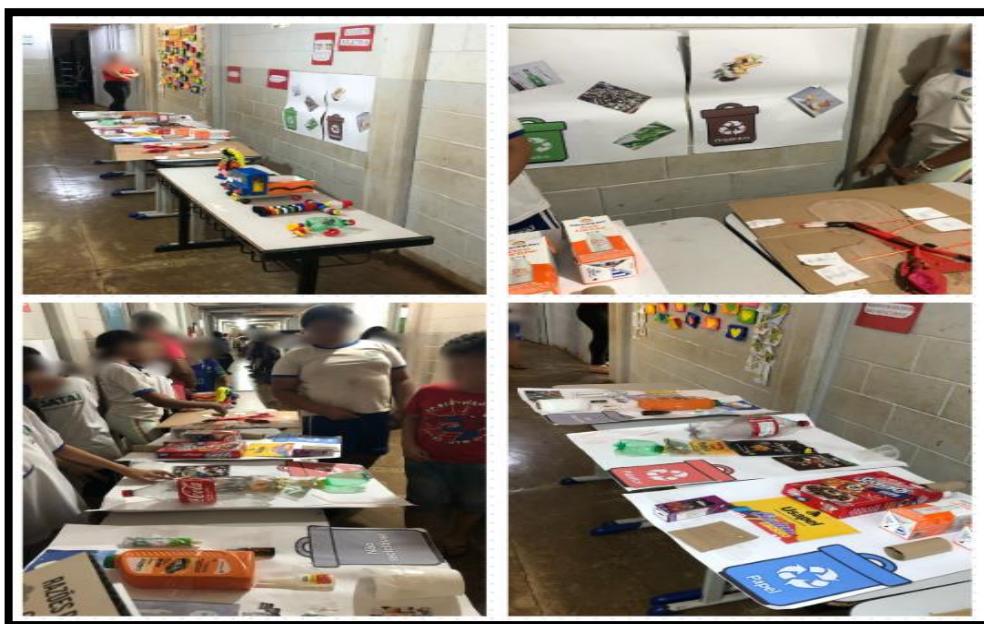
Para C10JJ, a principal diferença na construção do conhecimento pelos alunos, durante a feira de ciências, foi essa capacidade de contextualizar os conteúdos em relação ao seu cotidiano. Ele nos relatou que antes dessa atividade os alunos tinham uma compreensão mais superficial dos conceitos científicos, que eram trabalhados apenas com o uso do livro didático ou de vídeo da internet. A contextualização dos conceitos fez com que os alunos começassem a perceber que as misturas e transformações estavam presentes em atividades comuns, como preparar café, estourar uma pipoca ou misturar os alimentos nas refeições.

As turmas do 5º ano realizaram um trabalho conjunto, tendo em vista que as turmas A e B possuíam duas professoras: uma responsável pelas disciplinas de Matemática e Ciências; e outra pelas disciplinas de Português, História-Geografia, Orientação de Estudos. Nesse caso, somente a professora de Ciências (C17JJ) realizou a atividade com as crianças para a feira de

ciências, pois a outra professora tinha sido contratada recentemente e não participou do curso de formação continuada.

A temática abordada pelas turmas do 5º ano foi sobre coleta seletiva e reutilização de materiais recicláveis (figura 27), em que os estudantes elaboraram cartazes referentes as cores das lixeiras para separação de materiais recicláveis. Ao longo da exposição, os alunos listavam os materiais que deveriam ser descartados na lixeira de cada cor, e os cuidados com a separação dos materiais para o descarte correto. Todavia, observamos também algumas lacunas de conhecimento, como, por exemplo, não souberem responder sobre o que fazer com os materiais “não-recicláveis”.

Figura 27 — Trabalhos desenvolvidos pelas turmas dos 5º anos



Fonte: arquivo pessoal do pesquisador, 2024.

Destaca-se que apresentação do 5º ano foi realizada por apenas alguns alunos selecionados para participar da exposição na Feira de Ciências, tendo em vista que o trabalho foi desenvolvido coletivamente pelas duas turmas. Segundo a professora C17JJ, embora a maioria dos alunos tenha se envolvido na elaboração dos cartazes alguns deles não tiveram interesse em participar da exposição.

De uma forma geral, constatamos que a realização da feira de ciências apresentou-se em um importante espaço para a interação entre as crianças durante a exposição dos trabalhos. Tomando como base os comentários dos cursistas, acreditamos que essa atividade pode ter contribuído, significativamente, para o aprendizado de várias maneiras, como a apreensão do

conteúdo, como também o desenvolvimento de habilidades sociais e de comunicação essenciais para o desenvolvimento integral daqueles estudantes.

Segundo os professores que organizaram os trabalhos com seus alunos, o desenvolvimento dessa atividade envolveu ativamente os estudantes no processo de elaboração dos trabalhos e de apresentação, mesmo nos casos em que não tenham desenvolvido atividades investigativas. Por exemplo, C9JJ e C10JJ relatam que alguns alunos que tinham dificuldade em se expressar verbalmente nas aulas, encontraram apoio dos colegas que se sentiam mais confortáveis, criando um ambiente colaborativo.

No entanto, avaliamos que na realização da feira de ciências não se pode ver trabalhos cujos conteúdos ou abordagem remetesse ao EnCI propostos ao longo do CFC. Uma possível justificativa para isso pode ter sido a grande rotatividade dos cursistas, sendo que apenas um professor participou de toda a formação. As condições de trabalho e acesso a materiais, a falta de apoio para o desenvolvimento de práticas investigativas também contribuiu para essa ausência, tendo em vista a não disponibilização de mais tempo para que os professores-cursistas pudessem se reunir e elaborar atividades investigativas de forma colaborativa. Além disso, houve também um alto impacto das avaliações externas, que submetem os professores a constantes rotinas de treinamento e aplicação de provas de aferição de resultados quantitativos.

É importante ressaltar que ao se propor a realização de feiras de ciências nas escolas é preciso ter cuidado para que não se torne apenas um evento descaracterizado de seu propósito. Embora a Feira de Ciências realizada na Escola A possa não ter cumprido de fato com o objetivo, não podemos considerar a ausência de práticas investigativas como um insucesso, pois conseguimos mobilizar os profissionais da unidade escolar para que o evento fosse realizado na medida do possível. O que esperamos é que, a partir desta experiência inicial, a escola consiga realizar outras feiras de ciências, e inclua este evento no rol de atividades permanentes em seu Projeto Político Pedagógico.

Diante de todo o exposto sobre as contribuições e os desafios revelados no desenvolvimento de um CFC, defendemos que a formação continuada de professores para o EC deva ser estruturada de modo a promover também o desenvolvimento da autonomia docente, o trabalho coletivo e o preenchimento das lacunas formativas, proporcionando práticas educativas transformadoras e significativas.

7.2 Eixo Categorial I – Formação Continuada e Práticas Pedagógicas

Nesta seção analisamos a forma como as temáticas e as discussões realizadas no curso foram incorporadas na prática docente dos cursistas, a partir do indivíduo, professor-cursista, em processo de formação continuada e atuação na docência dos anos iniciais. A análise das transcrições e observações empíricas resultou nas seguintes subcategorias: (1) Práticas pedagógicas em Ciências Naturais, observada nas metodologias de ensino adotadas e no planejamento das aulas; (2) Importância atribuída ao ensino de Ciências Naturais, indicando a valorização dessa disciplina e a necessidade de um ensino de qualidade; e (3) Contribuição da formação continuada, destacando mudanças na sua prática pedagógica a partir do CFC.

7.2.1 Subcategoria 1.1 - Práticas pedagógicas em Ciências Naturais

Desde o início da fase de diagnóstico, buscamos observar as abordagens didático-metodológicas utilizadas por nossos sujeitos de pesquisa, identificando o que e como eles trabalhavam nas aulas de Ciências e suas necessidades formativas. Esse diagnóstico possibilitou a definição das abordagens que seriam incluídas em um curso de formação continuada, para que pudessem ser incorporadas às práticas dos docentes.

No *corpus* de dados buscamos por termos que revelassem indicativos das práticas e ações desenvolvidas pelos cursistas em suas aulas de Ciências, durante e após a realização do CFC.

As falas a seguir reúnem trechos de diferentes perguntas realizadas durante as entrevistas, todas relacionadas à forma como os docentes conduziram suas aulas de Ciências, os recursos utilizados e a maneira como avaliavam suas próprias práticas. Optamos por agrupar essas respostas em um mesmo conjunto de transcrições, uma vez que, embora as perguntas variassem, os conteúdos das falas convergiam para um mesmo eixo temático: as estratégias didático-metodológicas empregadas no cotidiano escolar e as condições concretas de trabalho que influenciam sua efetivação:

[Ao ser questionada sobre como foram as aulas de Ciências no semestre] Bem corrido, né, / nossa, demais. Assim, o que eu tenho passado para eles é ma:::is, é vídeos e fazendo rodas de conversa mesmo. porque tá bem corrido (**C20IS**, Entrevista em 11/2023).

[Ao ser questionada sobre como foram as aulas de Ciências no semestre] Nesse semestre? (isso) foi mais na parte de sala de aula (Aham). Mais atividades impressas, (uhum) (**C4JJ**, Entrevista em 11/2023).

[Ao ser questionada sobre como avaliava suas próprias aulas de Ciências no semestre] Então assim, por mais que a gente tente trabalhar ainda, eu acho que fica aquém (**C5JJ**, Entrevista em 11/2023).

[Ao ser questionada sobre os recursos utilizados nas aulas de Ciências no semestre] É (+) Exemplos de vídeo / a gente já coloquei um vídeo no YouTube (**C13JJ**, Entrevista em 11/2023).

[Ao ser questionada sobre como foram as aulas de Ciências no semestre] então eu trabalhei com eles mais texto. Do que::: atividade prática. Foi um trabalho com texto para desenvolver a leitura e escrita, porque, mesmo assim, teve alguns que entraram e também com o mesmo problema da alfabetização (**C12JJ**, Entrevista em 11/2023).

[Ao ser questionada sobre os recursos utilizados nas aulas de Ciências no semestre] Eu tenho trabalhado com textos... Eu tenho trabalhado com imagens e eu trabalhei vídeos também, mostrando... Eu mostrei construções, a maneira de como a gente tem que tratar o lixo, a coletiva seletiva. Mas::: Sobre esse sentido, nenhuma experiência não (**C17JJ**, Entrevista em 06/2024).

[Ao ser questionada sobre como foram as aulas de Ciências no semestre] Eu expliquei o conteúdo pra eles em sala, coloquei vídeos pra ficar melhor pra eles entenderem, porque é muito abstrato... falar, abordar o tema que nós estávamos abordando sem uma imagem. Daí eu trouxe, coloquei uns documentários, coloquei sobre o cometa Halley, acho que é, cometa Halley, mostrei também o telescópio, o que que era, o que utilizava pra poder fazer as imagens, e aí eu mandei pra casa, o trabalho em si em casa (**C8JJ**, Entrevista em 11/2024).

Ao ser questionada sobre como foram as aulas de Ciências no semestre] (...) E assim, basicamente, o que a gente fez de diferente foram mais vídeos, né? para trazer alguma coisa diferente. Já que a prática estava meio difícil por conta dessas outras demandas (**C19IS**, Entrevista em 11/2023).

Nossa, esse livro? [manuseando o livro didático] é o livro para o ano inteiro! Fino desse jeito? E, as vezes até tem o conteúdo que a gente precisa, mas é pouco, olha aqui...A higiene é uma coisa desse bimestre que a gente trabalhou, aí vai no livro e é uma página, assim, as vezes 2 páginas e pronto, acabou.... Quando tinha as Oficinas, (*tinha?*). Mas::: agora não tem mais oficinas, agora virou ciências e práticas experimentais, que na verdade não é mais do que ciências de novo. Aí fica só na aula de ciências, basicamente (**C19IS**, Entrevista em 06/2024).

Alguns pontos centrais que emergem dessas falas, e das observações que realizamos nas escolas, são a predominância de recursos audiovisuais e textuais, em que a maioria dos professores relatou o uso de vídeos como principal estratégia pedagógica, o que pode indicar com base nas observações empíricas a falta de tempo e/ou de conhecimento para proposição de atividades experimentais. Constatamos também que o uso de textos é frequente, especialmente para desenvolver habilidades de leitura e escrita. Todavia, o que é mais marcante são as poucas menções às atividades práticas e investigativas, principalmente, tratando-se de uma escola em período integral.

Essa situação nos permite antecipar que as manifestações dos cursistas, somadas às nossas observações empíricas, revelam um cenário marcado pela escassez de abordagens metodológicas diversificadas no Ensino de Ciências. Tal situação pode ser explicada por

diferentes fatores, tanto estruturais quanto conjunturais, o que converge com os resultados de pesquisas realizadas por Andrade e Massabni (2011), Ramos e Rosa (2016) e Barros e Hosoume (2008), ao investigarem as razões que levam professores do Ensino Fundamental a utilizarem, ou não, atividades práticas de caráter experimental.

Os estudos apontam que a não utilização dessas atividades está relacionada, entre outros aspectos, à quantidade insuficiente de materiais, à ausência de espaços adequados e à falta de preparo docente para conduzi-las. Ainda que haja recomendações para a elaboração e o uso de atividades simples, com materiais de fácil acesso, baixo custo e montagem prática, os pesquisadores alertam que, dependendo da forma como são conduzidas, tais atividades podem resultar em práticas pedagógicas empobrecidas e excessivamente simplistas.

Esta constatação opõe-se às proposições de Pozo e Crespo (2009), ao estabelecerem que a ciência a ser ensinada deve exigir que os alunos encarem o aprendizado como um processo construtivo, buscando significados e interpretações, em vez de simplesmente repetir ou reproduzir informações já estabelecidas, tornando-se meros consumidores de informação. Nesse sentido, reforçamos que as aulas de Ciências devem ser conduzidas com a intencionalidade de obter-se a aprendizagem dos conhecimentos científicos, o despertar da satisfação pelas ciências e o desenvolvimento de atitudes, valores e capacidades cognitivas.

Ao ser questionada sobre como estavam ocorrendo suas aulas de Ciências em novembro de 2023, C19IS afirmou que para as aulas de Ciências continuavam a recorrer aos vídeos como forma de dinamizar suas aulas, tendo em vista que as demandas externas dificultavam a realização de atividades práticas.

Constata-se dessa fala de C19IS, que, aparentemente, as dificuldades de adaptação a novas práticas podem estar relacionadas à falta de formação continuada, à resistência natural a mudanças ou à ausência de suporte, da coordenação pedagógica, para implementação de novas metodologias. No entanto, constatamos que esse posicionamento da professora não se alterou ao longo do curso, tendo em vista que numa outra entrevista, realizada em junho de 2024, ela afirma que a limitação ou a falta de recursos adequados dificultavam a proposição de atividades investigativas.

Nós trabalhamos as mudanças de fase. Só:::lido, gaso:::so. como que é uma transformação? [Ela havia sinalizado em semanas anteriores que faria uma atividade experimental usando misturas homogêneas e heterogêneas] Não, porque muita correria prova e deu os feriados, e encontro coletivo aí, mas não deu. Mas assim eu trouxe. É (+) Exemplos de vídeo / a gente já coloquei um vídeo No::: No YouTube. Sobre diversas misturas, o que é heterogênea? / É, foi só o vídeo mesmo (+) Foi nada de concreto (**C13JJ**, Entrevista em 11/2023).

Por outro lado, C13JJ não conseguiu realizar as experiências relacionadas ao conteúdo de “tipos de misturas”, devido à “correria” do semestre, que incluía provas, feriados e encontros coletivos. Como resultado, ela limitou-se à utilização de um vídeo no *YouTube* com alguns exemplos de misturas. Essa fala expõe as dificuldades que os professores têm para desenvolverem atividades experimentais, em especial as investigativas, em suas aulas de Ciências, deixando evidente como a rotina escolar pode dificultar a execução de práticas mais dinâmicas, mesmo quando há intenção de inovar no ensino. Embora os vídeos possam se constituir em uma ferramenta útil, eles não substituem as experiências práticas, especialmente, quando se trata de conceitos como mudanças de fase e misturas

Esta situação é corroborada por Andrade e Massabni (2011), que afirmam que o uso, ou não-uso, de práticas experimentais nas aulas de Ciências não é uma decisão que depende apenas da boa vontade do docente, do seu preparo ou das condições dadas pela escola. Eles argumentam que os professores, ao decidirem realizar práticas experimentais, realizam “ *julgamentos pessoais sobre como devem agir, avaliando crenças, valores e conhecimentos adquiridos na formação e no exercício profissional*” (p.836). Além desses julgamentos pessoais, os professores precisam também avaliar e buscar meios para desenvolvê-las na escola, superando eventuais obstáculos, como as rotinas e calendários de eventos definidos pela secretaria de educação.

Na manifestação final, “*Foi só o vídeo mesmo (+) Foi nada de concreto*” (**C13JJ**), aliada a expressão corporal de certo desanimo ou cansaço, que observamos no momento, deixa evidente uma certa frustração da professora em não conseguir proporcionar uma experiência mais significativa aos alunos. O que pode demonstrar que há uma certa consciência sobre a importância da experimentação, porém revela as barreiras que impedem sua realização. O que, também, reforça a necessidade de melhores condições de trabalho e suporte institucional para que práticas mais ativas no EC possam ser efetivamente incorporadas ao cotidiano escolar, sobre o qual nos aprofundaremos no item 7.2.1 (Subcategoria 2.1 – Ausência de infraestrutura e de Recurso Pedagógicos para o ensino de Ciências)

Apesar de algumas menções pontuais a projetos como a construção de maquetes, devido à organização da feira de ciências, a maioria dos relatos indica que a experimentação, ou uma abordagem investigativa, está ausente ou é substituída por atividades exclusivamente teóricas. O que foi ainda mais reforçado quando ocorreu a mudança das oficinas, que antes eram ofertadas no contraturno por outros profissionais (professores com contratos temporários e estagiários de cursos de graduação), para o componente curricular “Ciências e Práticas

Experimentais”, o que não garantiu, de fato, um espaço para experimentação, resultando na ocupação do tempo escolar em aulas essencialmente teóricas.

Por outro lado, em um dos dias que estávamos na unidade escolar para conversar com a coordenação pedagógica C1JJ nos relatou (numa conversa informal de corredor) que conseguiu realizar diversas atividades de experimentação nas aulas de Ciências, tais como: experiência da germinação do feijão, em que os estudantes acompanham o crescimento das plantas em casa, registrando o que observam ao longo dos dias, além de relacioná-la com a história de “João e o Pé de Feijão”; e ciclo de vida da lagarta. Além dessas atividades, naquele momento ela estava preparando uma atividade prática sobre a reciclagem de resíduos, que na verdade seria de reutilização, pois criariam bonecos com tampas de garrafas. Para essa professora, as atividades são planejadas para promover a observação e a participação ativa dos alunos no decorrer do processo de ensino-aprendizagem.

[ao ser perguntada sobre o CFC ofertado na escola] Gosto muito dessa parte da das experiências, de fazer, de experimentar, né? Deles participarem do processo. Então, assim, é... é só, é (+) Reforçou aquilo que eu j:::á, já tinha em mente de partir para essa parte, né? Que eles aprendam não só lá aprende hoje, e esquece amanhã, não:: que eles aprendam que eles compreendam, o que que eles estão a aprender. Então, assim, essas aulas [encontros presenciais do curso] foram muito interessantes, porque até porque abriu, abriram novos leques, né? Para estar trabalhando para o ano que vem (C1JJ, Entrevista em 11/2023).

A professora manifesta sua preocupação em garantir que os alunos compreendam, de fato, o que estão aprendendo, em vez de apenas memorizar conteúdos temporariamente. Além disso, ela reconhece que os encontros presenciais ampliaram suas perspectivas, revelando que o curso de formação continuada está influenciando positivamente na sua prática pedagógica.

Os episódios selecionados não mencionam explicitamente que a carência de abordagens metodológicas esteja relacionada à falta de formação inicial ou continuada, ou de suporte institucional para que os professores experimentem e implementem novas estratégias no EC. No entanto, ao longo do período de diagnóstico, constatamos que não houve a oferta de cursos de formação continuada relacionados ao EC, limitando-se à alfabetização e às atividades motivacionais, ofertadas por *coaches* profissionais.

De modo geral, as falas dos professores evidenciam uma lacuna na aplicação de metodologias que favoreçam a experimentação, a investigação científica e a participação ativa dos estudantes. Além disso, as lacunas da formação inicial dos professores podem impactar diretamente o desenvolvimento de metodologias ativas em sala de aula. Segundo Augusto e Amaral (2015), a crença de que a existência de laboratórios e materiais sofisticados é

indispensável para se ensinar Ciências é comum entre professoras e professores dos anos iniciais. Além disso, há a percepção de que a Ciência é uma disciplina de difícil abordagem, não apenas devido às limitações de sua formação inicial, mas pela ideia de que a atividade científica seria restrita às pessoas “especiais”, isto é, os cientistas.

Para esses autores, os mitos e conhecimentos assistemáticos que permeiam o pensamento das professoras sobre o EC contribuem para concepções e práticas que frequentemente entram em conflito com os princípios, diretrizes, e metodologias inovadoras, os quais, por vezes, sustentam diversos programas de formação continuada. Contrapondo a essa situação, a inserção de uma abordagem investigativa nas aulas de Ciências é necessária para a promoção de um ambiente educacional em que os estudantes sejam inseridos numa cultura científica, o que lhes permite compreender o mundo a partir de uma apropriação crítica de conhecimentos (Vieheneski; Carletto, 2013; Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018).

Enquanto muitos professores mencionam dificuldades com a carga horária excessiva e falta de materiais para experimentação, C26IS já demonstrava, na primeira parte da formação, que era possível estruturar uma abordagem metodológica mais dinâmica:

[Ao ser questionada sobre como foram as aulas de Ciências no semestre] Foi bem bacana com os meninos e agora no quarto bimestre, a gente também está conseguindo construir essa mesma ideia de::: fazer algo prático para falar sobre substâncias e misturas. Então, assim, por ter sido, é::: um conteúdo amplo, mas com um tema em comum. Então está dando para trabalhar bem, porque não veio uma matriz tão pesada igual os outros 2 bimestres.

Eu gosto muito, já é a minha maneira de trabalho. Ela já é meio interdisciplinar, meio que com temas, então ele ajuda a englobar aquilo que, assim, que eu já faço (**C26IS**, Entrevista em 11/2023).

[ao ser perguntada sobre o CFC ofertado na escola] Então eu acho... às vezes o que ajudaria muito são sugestões de práticas para a gente conseguir trazer coisas novas, ideias. Igual, você que ainda está na academia, já está no doutorado, às vezes tem coisas acontecendo na academia que não chega aqui n:::o chão da fábrica. É, então eu acho que é essa questão de trazer ideias práticas, de olhar como que eu lido com esse conteúdo de forma prática, ajudaria muito (**C26IS**, Entrevista em 11/2023).

Notamos nessa fala, que a professora C26IS tem consciência da importância da adoção de uma abordagem metodológica mais ativa e interdisciplinar no EC. Diferente de outros professores, que relataram dificuldades em realizar atividades experimentais, ela demonstra um esforço (ressalta-se individual) contínuo para integrar práticas experimentais ao trabalhar os conteúdos de Ciências. Sua fala indica que ela já possuía uma metodologia consolidada, adquirida na graduação, baseada em temas interdisciplinares, o que facilita a articulação dos conteúdos de forma mais relevante para os alunos.

Esse modo de fazer a docência vai ao encontro da proposta defendida por Anna Maria Pessoa de Carvalho, ao afirmar que se espera do professor de ciência:

[...] que ele crie atividades que propiciem aos alunos explorar ideias, fatos e/ou fenômenos, que ele estabeleça regras de conduta que permitam os alunos trabalhar de maneira satisfatória e alegre, sem se dispersarem e sem algazarras que perturbe a classe, que crie liberdade intelectual para que seus alunos não tenham receio de expor ideias de fazer perguntas (Carvalho, 2003, p.13).

Um ponto relevante enunciado pela cursista foi o reconhecimento da necessidade de acesso a novas ideias e práticas pedagógicas. Ao mencionar que as inovações acadêmicas muitas vezes não chegam “*ao chão da fábrica*”, C26IS destaca a lacuna existente entre a produção de conhecimento na academia e sua aplicação na educação básica. Esse comentário reforça a importância da formação continuada e do compartilhamento de experiências entre pesquisadores e professores dessa etapa da educação. Seu relato sugere que a capacitação docente e a troca de experiências podem ser caminhos para ampliar a adoção de metodologias ativas no EC, reforçando a necessidade de suporte institucional e de iniciativas que incentivem a contínua formação pedagógica, como ações práticas, acesso a recursos materiais e maior diálogo entre a academia e a escola.

Por outro lado, a cursista C17JJ afirmou ter trabalhado os conteúdos de Ciências utilizando apenas textos, imagens e vídeos como recursos didáticos, mesmo no final do curso de formação continuada:

[Quando perguntada sobre as aulas de Ciências] sobre os conteúdos? Eu tenho trabalhado com textos... Eu tenho trabalhado com imagens e eu trabalhei vídeos também, mostrando... Eu mostrei alguns tipos de construções, a maneira de como a gente tem que tratar o lixo, a coleta seletiva (**C17JJ**, Entrevista em 06/2024).

[Quando perguntada se havia desenvolvido práticas investigativas com as crianças] sobre esse sentido, nenhuma experiência não. A gente só fez atividade assim... sobre ***, de escrita mesmo... experiência nenhum mesmo (**C17JJ**, Entrevista em 06/2024).

Ao mencionar ter trabalhado apenas com textos, imagens e vídeos, a professora deixa nítida sua opção por um ensino voltado apenas para a transmissão de informações, ou seja, mais descritivo e menos experimental. Embora esses recursos possuam suas importâncias educacionais para a aprendizagem, a ausência de atividades práticas e investigativas pode limitar a construção ativa do conhecimento, dificultando o desenvolvimento de um pensamento crítico e da curiosidade nos alunos. Podemos analisar, que talvez a ausência de participação desta cursista em todos os módulos, pois ela chegou na escola no intervalo entre o quarto e o

quinto módulo, seja um dos motivos para não visualizarmos a adoção, ou a intenção, de propor atividades investigativas a seus alunos.

Todavia, acreditamos, e vivenciamos nessa pesquisa, que por vezes o conhecimento gerado na academia não consegue adentrar os muros das escolas, devido às barreiras, ou dificuldades, que as próprias redes municipais de ensino impõem para que pesquisas sejam desenvolvidas nas unidades escolares. Da mesma forma, a academia deve fazer também um *mea culpa* e avaliar se seus planos de cursos de formação – inicial e continuada – envolvem as realidades da educação básica.

Souza Neto, Borges e Ayoub (2021) afirmam que há um consenso na literatura nacional e internacional de diferentes países, como Brasil, Chile, Portugal e Bélgica, de que a parceria entre escola e universidade é necessária e promissora, pois contribui para o desenvolvimento da formação inicial e continuada dos professores e para a produção de conhecimentos sobre o ensino e o agir pedagógico em diferentes contextos. Todavia, eles afirmam ainda que as visões diferentes sobre formação para a docência, no âmbito da parceria universidade-escola, têm gerado alguns conflitos. Dentre esses conflitos, destacamos alguns que também presenciamos no decorrer desta pesquisa:

(...) a indefinição quanto ao lugar da pesquisa e dos conhecimentos teóricos e práticos como subsídio à formação docente; falta de recursos materiais e financeiros para suportar projetos dessa natureza; e, ainda, a não coincidência dos tempos e espaços de formação, isto é, grades horárias rígidas tanto nas escolas como nas universidades (Souza Neto; Borges; Ayoub, 2021, p.4).

Nesse contexto, Bernardo e Reis (2020) argumentam que experiências de articulação entre pesquisa, ensino e extensão, desenvolvidas no Rio de Janeiro e em Lisboa, revelaram o potencial das parcerias entre escolas e universidades para promover o crescimento pessoal e profissional dos participantes. Os autores ressaltam que tais iniciativas contribuem para tornar as relações mais horizontais, favorecendo a colaboração, a troca de saberes e o engajamento ativo de licenciandos, pós-graduandos, docentes da educação básica e professores universitários na construção da própria formação e no desenvolvimento profissional.

Apesar das potencialidades formativas que podem surgir nas parcerias escola-universidade, parece haver uma predileção da SME por contratar *coaches* motivacionais para seus momentos de formação coletiva, ou que deveriam ser para formação, em vez de convidar pesquisadores das Instituições de Ensino Superior que desenvolvem pesquisas no próprio município. Amparados por Chauí (2019), podemos dizer que visualizamos a ação do totalitarismo neoliberal que transforma toda e qualquer realidade em objeto *do e para o capital*,

convertendo tudo em mercadoria, assim uma instituição social, como é a escola, é transformada numa organização: *a empresa*⁶⁵ – a escola passa a ser considerada, ou gestada, como uma empresa. O ambiente escolar sendo tratado como uma empresa, seus funcionários, ou colaboradores, precisam estar motivados – vestir a camisa – o que é realizado pelos *coaches*. Dessa forma, a educação passa a ser considerada um investimento para que a criança e o jovem aprendam a desempenhar comportamentos competitivos, dominado pelo princípio universal da concorrência disfarçada sob o nome de meritocracia.

7.2.2 Subcategoria 1.2 - Importância atribuída ao ensino de Ciências Naturais

Nesta categoria são destacadas as manifestações dos cursistas quanto à importância dos conteúdos de Ciências para a formação dos estudantes e a necessidade de oferta de um ensino de qualidade. Embora incipientes, são relatos que refletem diferentes percepções sobre o EC, enfatizando aspectos como compreensão significativa, estímulo à curiosidade, aplicação do conhecimento no cotidiano e o desenvolvimento do pensamento crítico.

[Quando conversávamos sobre a importância de diversificar as aulas de Ciências] Que eles aprendam não só l::á aprende hoje, e esquece amanhã, n::ão que eles aprendam, que eles comprehendam o que que eles estão a aprender (**C1JJ**, Entrevista em 11/2023).

[Quando abordávamos sobre as metodologias utilizadas nas aulas de Ciências] Quando é uma experiência, quando é uma coisa voltada mais para a ciência, é prazeroso, porque ele gera a curiosidade. Então eles vão ter que pensar naquela problemática e sanar aquela problemática. Então aí vai... eles vão ter que interpretar, eles vão ter que pensar nas hipóteses (**C8JJ**, Entrevista em 06/2024).

[Quando abordávamos sobre as metodologias utilizadas nas aulas de Ciências] A gente vai se adaptando, mas o que eu pude fazer, eu tentei fazer porque a ciência, ela, ela te proporciona trazer coisas diferentes para as crianças. Mas, aí trazendo pra ciência para pensar, mas não, isso aqui já é ciência, eu faço ciência, todo dia sem saber. Assim... Esse é o nosso objetivo, né? Que ele comprehenda que o conteúdo (?)... Aí.... Eu falei para eles, o conteúdo tá no nosso dia a dia, só que ele falta assimilar o que é... que faz parte, você sabe, você precisa só entender que ele tá ali, né? (**C10JJ**, Entrevista em 11/2024).

[Quando abordávamos sobre fake News e pseudociências] E aí o papel nosso é desenvolver nossos alunos para que eles não sejam pessoas que recebam

⁶⁵ Na perspectiva do totalitarismo neoliberal: “a sociedade se torna o espelho para o Estado, definindo todas as esferas sociais e políticas não apenas como organizações, mas, tendo como referência central o mercado, como um tipo determinado de organização: *a empresa* – a escola é uma empresa, o hospital é uma empresa, o centro cultural é uma empresa, uma igreja é uma empresa e, evidentemente, o Estado é uma empresa” (Chauí, 2019,n.p.).

tudo, e passem a deixar de acreditar em tudo que recebam. (**C10JJ**, Entrevista em 11/2024).

A fala de C1JJ sugere uma preocupação com a aprendizagem duradoura, contrapondo-se a uma assimilação superficial e efêmera. Esse pensamento está alinhado com as abordagens interacionistas, que defendem que a aprendizagem ocorre de forma mais eficaz quando o aluno comprehende e ressignifica o conhecimento, e não apenas memoriza. Nessa perspectiva, o conhecimento deve ser construído socialmente, na interação entre pessoas, possibilitando o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas.

Por outro lado, C8JJ destaca a importância de se propor a investigação e a formulação de hipóteses no EC. Esta ideia de que as experiências despertam curiosidade e levam os alunos a interpretarem e solucionarem problemas está de acordo com metodologias ativas, como é o caso do ensino investigativo. Essas abordagens ativas incentivam o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes na construção do conhecimento científico (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018; Vieheneski; Lorenzetti; Carletto, 2012; Vieheneski; Carletto, 2013; Pozo; Crespo, 2009).

A fala de C10JJ demonstra uma preocupação em relacionar os conteúdos científicos à realidade dos alunos. Essa tentativa de mostrar que a ciência está presente no dia a dia reforça a necessidade de uma aprendizagem contextualizada, aproximando-se da perspectiva da Alfabetização Científica, em que o EC deve ir além da mera transmissão de conceitos e auxiliar os alunos a compreenderem os fenômenos do mundo ao seu redor. Essa fala vai ao encontro da afirmação de Sasseron e Orofino (2025) de que a Alfabetização Científica almeja:

(...) a formação de pessoas que, vivendo em uma sociedade em que os conhecimentos, os processos e os produtos das ciências fazem parte da vida cotidiana, possam compreender informações que se vinculam às ciências podendo avaliar sua validade, seja do ponto de vista conceitual, seja a partir de busca por elementos que explicitem critérios envolvidos com construção da informação, especialmente em relação ao campo de conhecimento e à existência de perspectivas sociais e epistêmicas que sustentam sua proposição e análise (p.7).

Tal compreensão reforça o entendimento de que o EC deve priorizar conteúdos que sejam relevantes para a formação cultural e crítica dos alunos. Para além da apropriação do conhecimento científico, é essencial que os estudantes reconheçam que esse tipo de conhecimento não é distante de sua vivência, mas permeia o cotidiano em suas relações de produção e consumo.

Nessa mesma perspectiva de Sasseron e Orofino (2025), C10JJ mencionam o papel da educação científica na formação de indivíduos capazes de questionar informações e evitar a aceitação acrítica de *fake news* e pseudociências. Esse ponto é essencial para o letramento científico, que busca preparar cidadãos para avaliar fontes de informação, distinguir ciência de crenças infundadas e tomar decisões com informação.

Inferimos desses relatos que esses professores apresentam um entendimento de EC que vai além da mera transmissão de conteúdos, enfatizando a necessidade de garantir uma aprendizagem profunda e duradoura; reconhecendo a importância da experimentação e da curiosidade na formação dos alunos e projetando uma conexão do conhecimento científico com a realidade cotidiana dos estudantes. Essas reflexões sinalizam-nos que, no futuro, as aulas de Ciências desses cursistas não se limitarão apenas à transmissão de conceitos, mas a formar cidadãos críticos e conscientes do papel das ciências e do papel que as informações sobre ciências têm para a sociedade, conforme elucida Sasseron e Orofino (2025).

O equilíbrio entre o tempo destinado à alfabetização das crianças e ao EC foi destacado por C5JJ, demonstrando ter consciência sobre a importância de trabalhar-se conteúdos de Ciências, de forma que alunos possam, além de ler e escrever, questionar e interpretar o mundo de maneira crítica:

Quem é da alfabetização? A gente tende a... focar mais na leitura escrita até pra depois ele poder (sic) ler, interpretar, né? E fazer as etapas das outras disciplinas. Então assim, por mais que a gente tente trabalhar ainda, eu acho que fica aquém. Sim, eu. Eu tive um olhar mais atento, porque (+) assim, pra justamente a gente não ficar só na questão da alfabetização E::: E também trabalhar o senso crítico do aluno, né? Nas ciências, porque senão a gente só fica trabalhando a Alfabetização (+) não trabalha / e a ciência ela é muito importante em todas as áreas, né? (C5JJ, Entrevista em 11/2023).

Ao destacar a importância de trabalhar-se o senso crítico dos alunos, C5JJ reforça que a alfabetização e o EC podem (e devem) caminhar juntos, e que Ciência não pode ser vista como algo desconexa, mas como uma oportunidade para que os alunos desenvolvam habilidades de leitura, interpretação e argumentação em um contexto mais amplo.

Ainda em relação à importância dos conteúdos de Ciências, conseguimos um único relato dos cursistas da Escola Isaías Soares, a professora C26IS, que, por sua vez, nos chamou a atenção por sua desenvoltura no desenvolvimento de atividades práticas nas suas aulas de Ciências. Ela desenvolveu, dentre outras atividades, experimentos práticos, como a produção de um “viveiro de bactérias”, utilizando gelatina colorida. Atividade esta que tinha como objetivo levar as crianças a compreenderem o funcionamento dos micro-organismos e sua importância no ciclo de vida, tornando o aprendizado mais envolvente e visual.

C26IS nos relatou que essa facilidade para trabalhar ciência foi devido ao fato de sua graduação em Pedagogia ter proporcionado a ela realizar diversas atividades e pesquisas relacionadas às práticas investigativas e interdisciplinares sendo, inclusive, a temática de seu Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação.

A experiência da professora C26IS evidencia como a formação inicial pode exercer papel determinante na constituição das práticas pedagógicas voltadas ao EnCI. Sua desenvoltura ao propor atividades práticas e experimentais, como o “viveiro de bactérias”, demonstra que a vivência prévia com práticas investigativas e interdisciplinares durante o curso de Pedagogia contribuiu para que ela incorporasse uma postura mais ativa e reflexiva diante do ensino de Ciências. Conforme destacam Carvalho e Gil-Pérez (2011), o professor que vivencia, em sua formação, situações de investigação tende a compreender melhor a natureza do trabalho científico e, consequentemente, a promover em sala de aula experiências que valorizem a curiosidade, o levantamento de hipóteses e a construção coletiva de explicações. Nesse sentido, o relato da docente confirma que a presença de componentes curriculares e experiências formativas pautadas na investigação durante a formação inicial pode favorecer a adoção de práticas mais significativas, articulando teoria e prática e aproximando os alunos da maneira como a ciência é, de fato, construída.

Além disso, a professora C26IS afirmou que só conseguiu desenvolver essas atividades práticas, porque a matriz curricular foi “mais enxuta”, sugerindo que um currículo menos sobrecarregado possibilita a experimentação e o desenvolvimento de projetos inovadores. Esse ponto de vista reforça a importância de uma organização curricular equilibrada, que permita abordagens mais investigativas e integradas. Sua afirmação de que conseguiu implementar as práticas experimentais, como o projeto sobre a água e as atividades relacionadas a substâncias e misturas, demonstra uma tentativa de tornar o EC mais dinâmico e envolvente, proporcionando aos alunos experiências concretas que favorecem a compreensão dos conceitos científicos:

[Ao ser questionada sobre como foram as aulas de Ciências no semestre] Nesse segundo semestre foi mais corrido, e a gente teve um agravante, que foi a::: mudança, né? De volta para esse prédio, o que deu ainda mais uma corrida no::: cronograma. Mas como a matriz veio também um pouquinho mais enxuta, acabou dando para fazer um trabalho legal e aí, lá no terceiro bimestre a gente trabalhou bastante a questão dos estados físicos, conseguiu fazer um projeto da água.

Foi bem bacana com os meninos e agora no quarto bimestre, a gente também está conseguindo construir essa mesma ideia de::: fazer algo prático para falar sobre substâncias e misturas. Então assim, por ter sido, é::: um conteúdo amplo, mas com um tema em comum. Então está dando para trabalhar bem,

porque não veio uma matriz tão pesada igual os outros 2 bimestres (**C26IS**, Entrevista em 11/2023).

Além da concepção de que o EC não pode se restringir a mera transmissão de conteúdos, constatamos também uma possível tensão relativa à articulação entre a alfabetização em linguagens e o EC. As falas das cursistas sugerem que, embora a prioridade nos anos iniciais recaia sobre leitura e escrita, há uma consciência de que o EC pode potencializar a alfabetização ao favorecer o desenvolvimento de habilidades de interpretação, argumentação e pensamento crítico. Trata-se, portanto, de reconhecer a ciência como um componente formativo que dialoga com a alfabetização, em vez de ser subordinada a ela.

Concluindo, essas manifestações reforçam a compreensão dos professores de que o Ensino de Ciências, quando articulado às práticas investigativas e contextualizado ao dia a dia do estudante, contribui para a formação de sujeitos críticos, reflexivos e capazes de participar de forma consciente na sociedade. Contudo, as falas evidenciam também desafios, relacionados à sobrecarga curricular, à predominância da alfabetização como foco exclusivo e à ausência de políticas institucionais que sustentem o EC nos anos iniciais.

7.2.3 Subcategoria 1.3 - Contribuição da formação continuada para reelaboração da prática pedagógica em Ciências Naturais

Esta subcategoria engloba as falas que demonstram como o CFC contribuiu para modificar suas práticas pedagógicas ou para levá-los a refletirem sobre as suas aulas. Essas falas revelaram impactos na prática docente, especialmente, no que diz respeito à reflexão sobre sua própria atuação, a valorização de metodologias investigativas, antes inexistentes, e um novo olhar sobre o EC. Os relatos, os encontros formativos e as trocas de experiências entre os cursistas revelaram-se como um aspecto essencial para o aprimoramento das aulas de Ciências, elevando a formação um espaço de crescimento coletivo e desenvolvimento profissional.

Segundo Contreras (2012) o ato de ensinar é uma atividade que exige reflexão independente e a construção de um pensamento próprio, permitindo que os docentes desenvolvam-se como intelectuais engajados na criação de oportunidades educativas e na análise crítica das limitações enfrentadas em sua prática.

[Refletindo sobre a própria prática docente] Eu percebi que deixou a desejar, mas através do curso eu tive um (+) um olhar mais crítico. Mas assim, o curso é muito bom, faz a gente refletir, né? Porque se a gente fica só na:::, na mesmice e através do curso a gente percebe que a gente tem que melhorar (**C5JJ**, Entrevista em 11/2023).

[Sobre ser questionada se o CFC possibilitou refletir sobre as aulas de Ciências] eu fiz uma reflexão que eu estou um pouco::: a (+) Desejar, está entendendo? que eu não estou aplicando todo o conhecimento que eu::: que eu tenho, né? E, nessa correria que eu estava tendo que alfabetizar /na parte didática de ciências, na parte prática, até mesmo nas aulas de ciência::: no meu caso, fez fazer uma reflexão. De como está a didática e como é que pode ser melhorada, né? (**C12JJ**, Entrevista em 11/2023).

[Sobre ser questionada se o CFC possibilitou refletir sobre as aulas de Ciências] Eu sinto que eu estava dando umas aulas bem superficiais, né? Aí com relação ao curso, eu::: senti que eu posso aprofundar mais a partir do ano que vem e a gente já conhecendo esses projetos que a gente estava inserido também. Agora a gente consegue ter um norte, e através do curso também de ciência a gente já pode tentar aprofundar mais (**C20IS**, Entrevista em 11/2023).

[Quando questionado sobre suas percepções sobre o CFC] Sim, para poder pesquisar às vezes tem uma experiência que você dá uma dica. E você pensa poxa a gente poderia trabalhar isso na sala de aula (**C23IS**, Entrevista em 11/2023).

[Quando questionado sobre suas percepções sobre o CFC] Me auxilia muito... me auxiliou muito, principalmente esse, por que às vezes a gente acaba entrando no automático e não fazendo. Que é a escuta, né? Então, a forma com que você aborda é uma metodologia onde o aluno ele é ativo o tempo todo. o que ele pensa? o que ele fala? como ele entende? Ver o feedback do aluno depois da aula pra ver se realmente alcançou, ou o que não alcançou. Então me ajudou a ter um pouco mais desse olhar para escuta de um aluno, que às vezes acaba, que na correria a gente quer só o físico, né? Eu quero a resposta na prova, eu quero a resposta na atividade e às vezes a gente que não para pra ouvir: e aí, o que que vocês acharam? Como é que foi? Vocês conseguiram entender? tenta definir isso aqui pra mim. Com as palavrinhas deles, assim mesmo, a gente no automático, a gente acaba não fazendo e aí o curso me deu esse olhar (**C26IS**, Entrevista em 11/2023).

[Ao ser questionada sobre como o CFC a levou a refletir na hora de planejar as aulas de Ciências] Eu tive um olhar mais atento, porque (+) assim, pra justamente a gente não ficar só na questão da alfabetização E...E também trabalhar o senso crítico do aluno, né? Nas ciências, porque senão a gente só fica trabalhando a Alfabetização (+) não trabalha / e a ciência ela é muito importante em todas as áreas, né? (**C5JJ**, Entrevista em 11/2023).

Os professores C5JJ, C12JJ e C20IS destacam que perceberam falhas em sua atuação e a necessidade de aprofundar os conteúdos e as metodologias em suas aulas, o que demonstra a ocorrência de um movimento de conscientização e busca pelo próprio aperfeiçoamento. Nessa mesma linha, C20IS também reconhece que suas aulas eram superficiais, mas que, agora, ela preocupa-se em aprofundar os conteúdos, tendo uma maior clareza sobre o ensino.

Rememorando os escritos do Patrono da Educação Brasileira, Paulo Freire, é possível aproximar esse movimento de tomada de consciência dos cursistas sobre suas fragilidades formativas, que se refletem nas falhas em suas atuações docente, ao conceito de *práxis*. Freire (2018) define *práxis* como sendo a ação e reflexão simultânea, oposta a dicotomia que divide

uma etapa de reflexão e outra de ação; culminando na atuação consciente do sujeito que faz da sua presença no mundo uma forma de agir sobre ele.

Nesse sentido, Reis (2022) e Oliveira *et al.* (2019) esclarecem que a práxis freiriana direciona o ato educativo para uma prática libertadora. Segundo eles não se trata de compreender o conceito de liberdade em sua concepção superficial, mas sim, para uma reflexão e prática que possibilita ao indivíduo a capacidade de refletir e repensar sua vida como um todo. Nessa perspectiva, o desenvolvimento do CFC propiciou aos participantes aproximarem-se de uma práxis educativa, quando era proposto, nas atividades reflexivas, que eles tivessem um olhar para o próprio ato educativo, refletindo sobre seus planejamentos e a realização das aulas em si, e, até mesmo, conforme alguns relatos, avançando para espaços de conscientização quanto à formação inicial.

Por exemplo, C5JJ menciona a necessidade de não focar apenas na alfabetização, mas desenvolver também o senso crítico dos alunos por meio das ciências, reconhecendo sua importância em todas as áreas do conhecimento. Isso revela uma possível mudança de atitude frente a própria formação recebida e a prática docente desenvolvida em sala de aula, adquirindo um olhar crítico sobre sua própria atuação profissional.

Num outro instante, durante momentos de conversas no corredor da escola, C20IS nos afirmou que, ao longo da formação continuada, as aulas de Ciências foram desafiadoras, e que ele não conseguiu realizar mais do que uma atividade investigativa em suas aulas. Relatou ainda que, depois da discussão sobre a temática da interdisciplinaridade (módulo 3), realizou uma atividade prática envolvendo as disciplinas de português (leitura e escrita) e Ciências (propriedades dos materiais), a partir da fábula dos dois burros⁶⁶. Nesta atividade as crianças deveriam prever o que aconteceria ao imergir na água alguns materiais (esponja, maçã, bloco de isopor, carrinho de plástico, régua, entre outros). Segundo o professor, as crianças ficaram muito empolgadas e envolvidas na solução do problema, levantando hipóteses sobre como o material/objeto reagiria ao ser colocado na água. O professor menciona que o cotidiano escolar está “bem corrido”, o que os leva à adoção de estratégias mais simples e menos interativas, como o uso de vídeos e rodas de conversa. Embora essas estratégias possam ser úteis, elas podem não explorar todo o potencial das aulas de Ciências, limitando a possibilidade de práticas investigativas.

⁶⁶ A fábula dos dois burros conta a história de dois burros que atravessam uma ponte sobre um rio, cada um carregando uma carga. O primeiro burro transportava sal e o segundo, esponjas. O burro que carregava sal escorregou e caiu na água, dissolvendo o sal e tornando a carga mais leve. O outro burro, vendo isso, ficou satisfeito e tentou repetir o truque, mas acabou se afogando.

Já C26IS argumenta que a formação a ajudou a “*sair do automático*”, desenvolvendo um olhar mais atento para a escuta das necessidades de aprendizagem dos alunos. Ao expor que saiu do “automático”, ela sugere que antes se encontrava numa rotina repetitiva, em que os professores seguem uma sequência de ações ou tarefas sem uma análise crítica do que está acontecendo com os alunos ou da eficácia de sua prática. Nesse aspecto, esses momentos de reflexão constituíram-se em estratégias úteis para “romper” esse automatismo, tornando-se um elemento dinamizador para o desenvolvimento da prática pedagógica.

Podemos dizer, que observamos um impacto positivo do CFC na prática pedagógica da professora C26IS, especialmente, no que se refere à valorização da escuta ativa e do papel do aluno no processo de aprendizagem. A professora reconhece que, no cotidiano escolar, há uma tendência a entrar no “automático”, focando apenas na realização de atividades e na obtenção de respostas concretas em provas e exercícios. Mesmo possuindo uma didática mais ativa, C26IS avalia que o curso a ajudou a perceber suas limitações e a desenvolver um olhar mais atento para os alunos, valorizando sua participação e compreendendo melhor suas dificuldades.

Esta percepção encontra-se ancorada na perspectiva de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), que reconhece o aluno como foco da aprendizagem e o papel dos professores no processo de ensino-aprendizagem. A cursista reconhece a importância de perceber o aluno como um ser ativo, e não apenas como sujeito passivo que responde a provas e atividades.

Em relação à formação inicial do professor que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental, C10JJ argumenta que a formação generalista dos pedagogos faz com que eles atuem de forma multidisciplinar⁶⁷, sem aprofundamento específico nas disciplinas. Reconhecemos que isso pode ser desafiador, principalmente, quando o ensino exige conhecimento especializado em áreas específicas, como Matemática, Língua Portuguesa, Ciências, entre outras. No entanto, acreditamos que uma abordagem interdisciplinar⁶⁸ pode ser uma alternativa valiosa para superar essas limitações e elevar a qualidade das aulas desses professores, motivo ao qual inserimos essa temática no CFC.

⁶⁷ Multidisciplinaridade pode ser compreendida como “a justaposição de disciplinas diversas desprovidas de relação aparente entre elas” (Fazenda, 1979, p.27).

⁶⁸ Interdisciplinaridade pode ser compreendida como a junção ou relações entre duas ou mais disciplinas, como aproximação de conteúdos que se intercomunicam, somatória de linguagens, o que exige a superação da concepção fragmentária para a unitária do ser humano (Fazenda, 2011).

[Quando questionado sobre como vinham ocorrendo as aulas de Ciências após a primeira etapa do CFC] É, deu mais ferramentas, mais uma visão, né? Da importância, né? Porque às vezes você pega o professor de pedagogia, ele é multidisciplinar. Só que essas disciplinas separadas você não tem um curso, você não tem especificidade ali pra cada um. Você vê esse seu curso, nos proporcionou uma visão mais ampla sobre o ensino de Ciências. [...] Aí vem outros elementos, aí vem a questão do pH, aí vem uma coisa mais complexa, né? Mas existem águas doces e que não é doce (**C10JJ**, Entrevista em 11/2024).

Mas você percebe que você fez essa explicação trazendo conceitos que eles vão aprender futuramente, e você não privou eles desses conceitos de pH, de densidade (**P**, Entrevista em 11/2024).

Exatamente, aí eu falo pra eles, existe. Porque se não eles vão com aquele negócio engessado. Não, eu nunca vi isso, não. Ele já viu, só que agora ele vai entender o processo (**C10JJ**, Entrevista em 11/2024).

Nesse sentido, o curso cumpriu um papel importante para suprir lacunas, oriundas da formação inicial, proporcionando uma compreensão mais detalhada sobre o EC. Nota-se da fala de C10JJ, que ele propiciou às crianças familiarizarem-se a conceitos, como pH e densidade, que antes não seriam abordados. Essa estratégia evita que as crianças sejam privadas de conhecerem determinados termos e conceitos científicos, por supor que elas ainda não possuem capacidade cognitiva para tal conhecimento.

Esse episódio nos retorna às necessidades formativas apresentadas por Carvalho e Gil-Peréz (2011), como a ruptura com a visão simplista do EC, no qual os autores exemplificam que em diversas situações os professores ao serem questionados sobre ensinar ciências trazem por “respostas, em geral, bastante pobres e não incluem muitos dos conhecimentos” (2011, p.14).

Em outros momentos, ao conversarmos sobre o CFC que estávamos ofertando na unidade escolar, C10JJ considera a formação continuada como algo fundamental para os professores. Ele enfatiza a importância de os professores especializarem-se e manterem-se atualizados, especialmente em um contexto em que a multidisciplinaridade é valorizada.

[ao ser perguntado sobre o que achava do CFC ofertado na escola] Dá mais ferramentas, mais uma visão, né? Dá importância, né? Porque às vezes você pega o professor de pedagogia [graduado em pedagogia], ele é multidisciplinar. Só que essas disciplinas separadas [Ciências, História e Geografia], você não tem um curso, você não tem especificidade ali pra cada um. Você, vê esse seu curso nos proporcionou uma visão mais ampla sobre o ensino de Ciências (**C10JJ**, Entrevista em 11/2023).

Isso é ótimo, é necessário justamente porque puxa nesse ponto que eu falei, porque tem muitos professores, que às vezes eles faltam um pouco de pré-requisito, mas não do professor, porque ele tem que estudar sobre aquele assunto (**C10JJ**, Entrevista em 11/2023).

C10JJ menciona que muitos docentes podem carecer de pré-requisitos em determinadas áreas e que a formação continuada é necessária para que eles possam aprofundar seus conhecimentos e melhorar suas práticas pedagógicas, transparecendo um reconhecimento das suas próprias necessidades formativas. O professor também destaca que a formação deve ocorrer no ambiente escolar, pois isso ajuda a motivar os docentes e a integrar as novas ideias diretamente em suas práticas de ensino.

Já C4JJ demonstrou possuir um forte interesse pela área de ciências, mencionando, inclusive, que seu Trabalho de Conclusão de Curso da Graduação envolveu o ensino por investigação, assim como no caso de C26IS:

[ao ser perguntada sobre os conteúdos discutidos no CFC ofertado na escola] Eu, eu realmente gosto muito de ciências, sabe? É uma área que eu até fiz o TCC em ciências, o tema era a sequência de ensino investigativo, foi tudo dessa área, (aham). Só que eu chegando aqui [na escola] na hora de trabalhar, praticamente eu não, não mexi com isso, sabe? Até queria tentar utilizar mais os espaços externos, só que ainda esse ano eu confesso que eu não fiz porque (+). É outra realidade que a gente viu lá na faculdade. Era outra escola, outro público, foi uma outra realidade. Eu queria investir mais na investigação com as crianças. O espaço daqui é perfeito, têm árvores aqui, mas as condições ficam meio complicada. Eu refleti isso com o seu curso, eu lembrei de tudo, lembrei do meu TCC, de sequência de ensino investigativo, disso tudinho, mas:::. Faltou só um pouco, a realidade daqui é outra. Foi um baque essa questão aí, mas eu refleti, e até eu lembrei do que eu busquei (**C4JJ**, Entrevista em 11/2023).

Este relato de C4JJ deixa transparecer a existência de um conflito entre a expectativa gerada em sua formação acadêmica e a realidade da prática docente na escola. Ela explicita que teve um “baque” na transição da sua graduação para a prática profissional, revelando um choque entre teoria e prática, entre a expectativa e a realidade escolar, o que pode gerar frustração e desmotivação. No entanto, em vez de adotar uma postura de resistência e luta, com vistas à mudança de cenários, o que se vê é uma resignação às condições de trabalho, no esforço de adaptação e sobrevivência dentro das limitações impostas.

No entanto, essa fala de C4JJ nos leva a inferir que o presente curso de formação despertou nela um processo reflexivo sobre sua prática docente, relembrando conceitos estudados na graduação, revisitando seu TCC e reafirmando o desejo de investir em atividades investigativas com seus alunos. Essa reflexão pode indicar um desejo de ressignificar sua atuação e encontrar estratégias para superar os desafios impostos pelo contexto escolar, constituindo-se, assim, num primeiro passo para a realização de mudanças graduais na sua prática.

Em uma de nossas visitas de acompanhamento, ao sermos informados que C25IS sairia do quadro de professores da SME/Jataí-GO, pedimo-lhe que fizessem uma autoavaliação do curso, em tempo cabe informar que estávamos sem gravador de áudio no momento e anotamos as informações no diário de campo. C25IS afirmou ser um aspecto positivo a realização do curso de formação durante a jornada de trabalho, e que ela preferiria que todos os cursos fossem realizados nesse horário, mesmo que em um tempo reduzido. Sua justificativa para essa opção é que a carga de trabalho em sala de aula já é muito alta, além do planejamento que sempre é feito fora do horário escolar.

Segundo a professora, esta formação continuada teve um impacto significativo em suas aulas. Ela destacou que essa experiência transformou sua abordagem, levando-a a integrar os conhecimentos adquiridos nas práticas de suas aulas. Como resultado do curso, C25IS desenvolveu um projeto interdisciplinar, envolvendo ciência, arte e produção escrita, estimulando um trabalho criativo e interativo pelas crianças. Segundo a professora os alunos participaram ativamente, trazendo materiais de casa para construção de maquetes, e colaborando na elaboração de cartazes e experimentos relacionados aos estados físicos da água, permeabilidade do solo e erupção de vulcões. Esta atividade propiciou aos alunos não só aprenderem os conteúdos científicos, mas também desenvolverem habilidades de organização, planejamento, comunicação e trabalho em equipe.

Em suma, o que podemos inferir é que o CFC cumpriu um papel significativo na promoção de uma reflexão crítica sobre sua prática docente, em especial no que se refere ao EC nos anos iniciais. Os professores-cursistas ao reconhecerem as fragilidades em sua atuação, o foco restrito na alfabetização ou a tendência ao automatismo, passaram a identificar possibilidades de aprimoramento, num movimento que se aproxima da concepção freiriana de *práxis*.

Um aspecto recorrente nas falas dos cursistas é a valorização das metodologias investigativas, antes pouco exploradas, que passaram a ser vistas como alternativas para tornar o ensino mais significativo e centrado na participação ativa do aluno. Nesse sentido, a formação propiciou não apenas a atualização de conhecimentos, como também a ressignificação da prática pedagógica.

As narrativas revelaram também algumas tensões existentes entre a formação inicial e a prática escolar, especialmente, ao se depararem com condições limitantes para aplicar metodologias investigativas vistas na graduação. No entanto, o CFC atuou como catalisador de uma reflexão sobre esse hiato, reativando conhecimentos prévios e incentivando a busca por alternativas possíveis no contexto real de trabalho. Nesse mesmo sentido, constatamos que o

CFC funcionou como um espaço para preenchimento de lacunas formativas, promovendo tanto o domínio conceitual quanto a exploração de abordagens interdisciplinares como estratégia para enriquecer as aulas.

Por fim, as reflexões dos professores apontam que, embora os desafios relativos à sobrecarga de trabalho e às condições adversas da escola persistam, a formação continuada mostrou-se como um espaço de conscientização e transformação da prática pedagógica.

7.3 Eixo Categorial II – Influências e Limitações Institucionais sobre as Práticas em Ciências

Neste segundo eixo categorial, buscamos apresentar os impactos das decisões institucionais no EC, conforme as perspectivas dos cursistas. Esse eixo abrange as restrições impostas pelas equipes gestoras escolares e/ou pela Secretaria Municipal de Educação, que dificultam a implementação de práticas investigativas. A análise das transcrições das falas dos cursistas resultou nas seguintes subcategorias: (1) Ausência de infraestrutura e de Recursos Pedagógicos; (2) Influências das avaliações externas nas aulas de Ciências; e (3) Falta de autonomia docente.

Destacamos nesse eixo as influências dos fatores institucionais na prática docente, dificultando a adoção de abordagens investigativas no EC. Talvez os elementos identificados aqui ajudem a responder aos questionamentos, propostos por Carvalho (2012), sobre o porquê de o ensino de ciências continuar inalterado, mesmo com tantos cursos de formação continuada, identificando as variáveis extraclasse que direcionam o fazer dos professores.

7.3.1 Subcategoria 2.1 – Ausência de infraestrutura e de Recurso Pedagógicos para o ensino de Ciências

Nesta subcategoria destacamos as falas dos cursistas que revelam desafios enfrentados pelos professores, relacionados às infraestruturas dos prédios escolares e à ausência de recursos pedagógicos e institucionais para a adoção de práticas investigativas nas aulas de Ciências.

As maiores dificuldades relatadas pelos cursistas, ao planejar e propor práticas investigativas nas aulas de Ciências, foram relacionadas às limitações do espaço físico e à falta de materiais adequados na escola, e até falta de tempo (o que será discutido no item 7.3.3). Essas limitações impactaram consideravelmente na realização das atividades práticas,

propostas durante o curso de formação continuada, mesmo com as adaptações realizadas para adequar às condições de pesquisa.

[Quando conversávamos sobre os objetivos das Ciências nos anos iniciais] E assim, na nossa estrutura a gente nem consegue...porque a vontade é ter um microscópio, porque a gente tá trabalhando com bactérias. Não dá pra mostrar pra eles a bactéria. Que em alguns lugares eu já vi que o pessoal pega aqueles (?) lá com microscópio pequenininho daquele e dá pra você olhar no microscópio e você vê ele ali, que ele é vivo (**C10JJ**, Entrevista em 11/2024).

[Quando questionada sobre como o curso a levava a refletir sobre as aulas de Ciências] Eu acho que o que mais a gente tem dificuldade, é na questão da prática mesmo. Principalmente, com as limitações que nós temos na escola, né? De espaço (+) de questão de materiais, né? (**C19IS**, Entrevista em 11/2023).

[Quando questionada sobre as possibilidades de realizar práticas investigativas] Sim, para poder pesquisar às vezes tem uma experiência que você dá uma dica. E você pensa poxa a gente poderia trabalhar isso na sala de aula. Mas e os materiais? Muitas vezes a gente até pesquisa, mas falta nosso tempo para buscar os materiais (**C23IS**, Entrevista em 11/2023).

[Quando questionado sobre como as temáticas trabalhadas no curso eram levadas para as aulas de Ciências] Infelizmente, devido ao contexto atual, a gente não conseguiu conciliar tudo isso aí. Você precisa de::: tempo, né? Precisa de estar conversando, de ir lá atrás, né? De materiais, porque aqui na escola a gente não tem esses materiais... eu até sei onde posso ir lá e comprar, mas cadê o tempo? Cadê o recurso? Eu vou ter que tirar do meu bolso? Como eu faço sempre?! (**C16JJ**, Encontro I, 01:13:46).

[Quando discutíamos sobre a necessidade de se ter recursos materiais e infraestrutura para inovação nas aulas de Ciências] Porque muitas vezes não é uma coisa que dá para montar só com latinhas ou barbante, exige um investimento, tem que pesquisar tipo na área de óptica, então é necessário algo mais, requintado, mais elaborado. Eu tenho que ter um tempo para pesquisar no material que eu já tenho o que, né, é:::, é possível. Sem contar aquilo que não tenho. Eu tô com uma demanda de tempo, de dinheiro que eu não tenho pra eu trabalhar, só que ensinar só teoricamente é o mesmo que nada para meu aluno, então você acaba também desmotivado, além de ser extremamente fragmentado, o que parece é que eles lá olham para o conteúdo [referindo-se à SME/Jataí-GO] e falam acho que isso é bonito, vamos dar (**C16JJ**, Encontro I, 01:16:58).

Os professores elencaram a falta de laboratórios, equipamentos e materiais como um dos principais entraves para a realização de práticas investigativas. A ausência de um microscópio para o estudo de bactérias (**C10JJ**) e a dificuldade de obter materiais necessários para experimentos (**C19IS**, **C23IS**, **C16JJ**) evidenciam essa carência. Além disso, há uma percepção de que a responsabilidade pela aquisição desses materiais recaia sobre os próprios professores, o que gera frustração, e limita a implementação dessas atividades.

C16JJ menciona que certos conteúdos exigem materiais mais elaborados: “*não é uma coisa que dá para montar só com latinhas ou barbante, exige um investimento*”, evidenciando que a falta de equipamentos adequados é um limitador para desenvolver-se práticas experimentais, notadamente, em áreas como óptica, ressonância, propagação de ondas, reflexão da luz, que demandam instrumentos específicos (como lentes, espelhos e lasers). Esse é um cenário recorrente no EC: a insuficiência (ausência) de laboratórios nas escolas públicas, dificultando a realização de atividades experimentais que possam aprofundar o aprendizado dos alunos (Branco *et al.*, 2018; Brasil, 2024b; Almada, 2025).

Infelizmente, esse cenário de precariedade estende-se ano após ano sem que soluções realmente efetivas sejam alcançadas para reversão ou minimização. Branco *et al.* (2018) destaca que o EC desenvolve-se de forma precária, principalmente, nas escolas públicas, marcado pela carência de recursos pedagógicos e de infraestrutura escolar e muito menos de recursos tecnológicos.

Esta informação é corroborada pelos dados do Censo Escolar da Educação Básica (Brasil, 2024b), que revelam que grande parte das escolas de Educação Básica não possui espaços pedagógicos fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem, tais como: quadra de esportes coberta; laboratórios; e biblioteca. Em relação ao acesso a recursos tecnológicos, o Censo Escolar da Educação Básica, de 2024, traz os seguintes números:

Apesar de possuir o maior número de escolas do ensino fundamental, a rede municipal é a que menos dispõe de recursos tecnológicos, como lousa digital (13,9%), projetor multimídia (61,3%), computador de mesa (40,5%) ou portátil (38,2%) para os alunos e internet disponível para uso dos estudantes (39,6%) (Brasil, 2025).

Ao analisar os dados do censo escolar de 2024, Almada (2025) identificou que dentre as escolas públicas que ofertam EF regular, 44% possuem quadra de esportes, 53,9% têm biblioteca/sala de leitura, 33,7% dispõem de laboratório de informática e somente 10,8% contam com laboratório de ciências. Para o pesquisador, as crianças que ingressam no EF não encontraram as condições básicas de infraestrutura escolar para o desenvolvimento de suas aprendizagens, reforçando as desigualdades educativas e que a infraestrutura escolar básica continua como um privilégio e não como um direito.

Essa falta de materiais e infraestrutura é identificada na fala de C16JJ, ao indicar a necessidade de improvisar com os materiais disponíveis e a falta de tempo para buscar alternativas, o que acarreta uma sobrecarga de trabalho e a inviabilidade de se planejar aulas investigativas. Essa situação gera um sentimento de frustração, externado por C16JJ, ao afirmar

que a falta de condições o leva a ensinar apenas de forma teórica: “*ensinar só teoricamente é o mesmo que nada para meu aluno*”. Esse pensamento é um indicador de que ele reconhece a importância do aprendizado prático e investigativo, mas se sente incapaz de implementá-lo, o que pode gerar desmotivação tanto para ele quanto para os estudantes.

A insatisfação com as condições da escola e a percepção de um ambiente desumano, apontada por C8JJ, reflete um descompasso entre as expectativas pedagógicas e a realidade institucional. A ausência de um laboratório de Ciências e de informática é mencionada como um entrave significativo para práticas investigativas, o que pode gerar desmotivação entre os docentes. Essa falta de infraestrutura e de apoio pedagógico compromete a qualidade do ensino e impede a realização de metodologias ativas, como a proposta no CFC. Além disso, ao considerar a realidade estrutural e a jornada de trabalho dos docentes, torna-se difícil visualizarmos a proposição de aulas diferenciadas e práticas investigativas como uma atividade rotineira ou como um elemento que compõe a rotina de uma escola de ensino integral, conforme prevê o projeto pedagógico dessas unidades escolares.

[Quando discutíamos sobre as condições necessárias para as aulas de Ciências]
 Aqui é um período integral que não movimentam, é integral sentado. É um período integral estranho, que não... No projeto diz que tem [práticas científicas], mas como é que você vai desenvolver, sendo que você tem que estar em aula? Sabe que eu fui atrás do projeto? Fui conversei com aquele [nome omitido] fui na secretaria, fui em um monte de lugar. Não tem nada. Eles faltaram falar assim: Ó, olha a gente continua fazendo isso (?) (?) Como assim? Isso não faz sentido. Tem essa planta velha [estrutura física da escola]. Você joga esses meninos e... Ái vai lá? Tem Muitos professores..., muitos trabalhando nesse integral, muitos trabalhando sem experiência nenhuma, gestor que não tem experiência, que não deu nenhuma formação, não deu nada, joga lá... então vai lá gente, é com vocês! Vendo essas condições daqui. Gente isso daqui é desumano! (?) se eu fosse os pais, eu já teria (?), não é possível que não saibam (**P:** Mas talvez até saiba, mas é cômodo por conta desse horário estendido) (?). É o que o pessoal daqui conhece é esse tipo de escola integral. Eles não conhecem nada (Exato). O certo não é o correto, é pela lei. Eu já fui lá na secretaria, já questionei essa questão desse período integral. Não professor, não é bem assim. Mas eles podem fazer isso (oficinas)... Ái eu pergunto, pergunto! Mas como é que ele vai fazer se ele tem que ficar todo o tempo com a turma dele? Se todas as salas estão ocupadas... dá uma sala pra ele deixar lá pra preparar o.... Aqui não tem laboratório de ciências... Aqui não tem laboratório de informática (**C8JJ**, Entrevista em 06/2024).

Além dos problemas relacionados à estrutura física da escola, C8JJ apresenta também uma visão crítica sobre o funcionamento da escola de período integral, por não haver atividades práticas significativas. Ela critica a falta de formação dos professores para atuar numa escola

com período estendido, o que reflete na ausência de atividades que realmente interessem aos alunos. Em outro momento, durante um diálogo informal, a professora justificou seu posicionamento a partir de sua experiência com escolas integrais em outros municípios, onde os alunos têm a liberdade de escolher oficinas e participar de atividades práticas, o que considera uma proposta mais sensata para o período integral. Ao tentar compreender melhor a proposta do município para as escolas de tempo integral, ela buscou informações nas instâncias de gestão e fiscalização (Secretaria Municipal de Educação e Conselho Municipal de Educação), mas não obteve sucesso. Essa dificuldade indica uma lacuna entre o que é planejado no projeto e o que realmente acontece na escola. Isso pode revelar uma falta de planejamento ou falhas na implementação da política educacional.

Essa manifestação crítica de C8JJ revela um cenário de desorganização, falta de estrutura e ausência de suporte para que o ensino integral cumpra seu papel de maneira efetiva. A professora demonstra um esforço na busca por melhorias no processo de ensino-aprendizagem, porém as barreiras burocráticas e a resistência institucional tornam esse processo intransponível. Seu relato reforça a necessidade de um planejamento mais estruturado para o ensino integral, garantindo formação docente, infraestrutura adequada e um alinhamento real entre o projeto pedagógico e sua execução na prática.

Nesse aspecto, Santana, Meireles e Nacif (2024) argumentam que a efetivação da educação em tempo integral nas redes de ensino depende de fatores estruturais e pedagógicos, como: garantia de insumos escolares adequados, formação continuada dos profissionais da educação, participação da comunidade escolar, recursos materiais e didático-pedagógicos, e recursos financeiros para o desenvolvimento das atividades pedagógicas. Os autores ressaltam ainda que as experiências brasileiras nessa área evidenciam a relevância do financiamento como condição indispensável para a efetividade da política pública de ampliação do ensino em tempo integral.

Carnaval (2021) enfatiza que, no Brasil, a infraestrutura escolar e os recursos materiais costumam ser tratados de forma secundária nas políticas educacionais, embora sejam elementos fundamentais para garantir acesso, permanência e qualidade. Segundo a autora, a infraestrutura escolar exerce papel decisivo na função social da escola, uma vez que espaços adequados, materiais e tecnologias são indispensáveis tanto para a prática docente quanto para a aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, instituições marcadas por carências estruturais e falta de recursos pedagógicos tendem a limitar a experiência educativa, resultando em processos formativos fragilizados, fragmentados e de menor alcance formativo.

Podemos inferir que as manifestações de C8JJ são semelhantes aos resultados obtidos por Putzke e Gawryszewski (2022), em que docentes de escolas de tempo integral avaliaram não haver o desenvolvimento efetivo de concepções e práticas de educação integral nas suas escolas. Os autores enfatizam que essa proposta educativa requer uma organização capaz de assegurar formação técnica e política a todos os envolvidos no processo - professores, gestores, estudantes, familiares e demais trabalhadores da escola.

Resumindo, as falas dos professores indicam que embora eles tenham interesse em utilizar práticas investigativas em suas aulas, a falta de infraestrutura adequada, a sobrecarga de trabalho, a fragmentação curricular e a ausência de suporte institucional transformam-se em barreiras intransponíveis. Essas limitações acabam causando uma insatisfação dos professores, impactando tanto na sua motivação quanto na qualidade do ensino oferecido aos estudantes.

7.3.2 Subcategoria 2.2 – Impacto das avaliações externas

As avaliações externas⁶⁹, especialmente o SAEB e o SAEGO, e as avaliações padronizadas de diagnóstico de leitura foi outro ponto que dificultou a implementação de práticas investigativas nas aulas de Ciências. Segundo os cursistas, eles sentem-se pressionados a “treinar” as crianças para que consigam um bom desempenho nessas avaliações (pelo menos na aparência), tendo em vista que esse resultado influencia sobremaneira no quantitativo de recurso financeiro recebido pela rede municipal de educação.

[Quando discutíamos sobre as condições necessárias para as aulas de Ciências] Nós da alfabetização estamos sufocados até a tampa. Hoje estou aqui mesmo preocupada com as coisas. Tem que fazer um projeto [AlfaMais], tem que entregar avaliação dia 20, né? Dia 24::: de novembro agora, e ainda tem duas coisas para fazer ainda e essa semana tem prova [SAEB]. Não tem tempo pra nada, então vai dando uma (?) pronta (**C21IS**, Encontro III, 00:39:42).

[Quando discutíamos sobre as condições necessárias para as aulas de Ciências] O que é cobrado para a gente é esse resultado, mas não dá para a gente... assim, métodos que você possa fazer para ter resultado dentro de uma organização. / A verdade é essa (**C8JJ**, Entrevista em 06/2024).

[Falando sobre a proximidade das férias escolares] Já:::, já. Graças a Deus (fala num sussurro) aí a gente tá atropelando tudo. Tanto português, tanto matemática, fora as avaliações, ainda tem um simulado? Do SAEGO... E tem mais o diagnóstico [diagnóstico de leitura realizado via aplicativo]. Tem que trabalhar um tal do livro do AlfaMais (**C18IS**, Entrevista em 06/2024).

⁶⁹ A título de esclarecimento, em razão do objeto dessa pesquisa, cabe frisar que, por vezes, foi empregado, de forma equivocada, o termo avaliação em larga escala como sinônimo da avaliação externa.

[Quando perguntada sobre como serão as suas aulas no 2º semestre] Porque quando for setembro, final de bimestre, aí começa de novo. Outra avaliação. Eu não sei se a prova do SAEGO, vai ser este ano, né? (C10JJ, Entrevista em 06/2024).

Isso. Eu sei que tem uma que é a que dá o IDEB e a outra não. Aí tem preocupação a mais a que dá o... dinheiro [a nota do IDEB influencia no recebimento de recursos federais para o município]. Essa, que será agora é a do Estado. É, junto. Aí, por exemplo, a gente já tá treinando pro::: SAEGO também. Aí a gente já tá colocando padrão (C10JJ, Entrevista em 06/2024).

[Quando perguntada sobre como foram as suas aulas no 2º semestre] A gente teve o SAEB, e agora semana que vem, tem o SAEGO. Então nesses últimos dias a aula ficou bem prejudicada. Então, essa questão das provas, ela está impactando. E não tem como não, porque se você não focar, e não revisar direto com os meninos, e não fazer a avaliação da SAEGO, a SAEGO tá em cima, eles não aprendem a nem a marca as bolinhas [do gabarito]. *** então é bom treinar isso aqui (C15JJ, Entrevista em 11/2023).

As falas de C21IS e C18IS demonstram um sentimento de sufocamento, manifestado também em suas expressões corporais e faciais, como se lhes faltasse ar (ou melhor, tempo), devido à quantidade excessiva de avaliações, simulados e diagnósticos exigidos pela Secretaria Municipal de Educação. A necessidade de cumprir prazos, preparar alunos para provas e, ao mesmo tempo, desenvolver outras demandas institucionais gera desgaste e limita a criatividade e inovação nas práticas pedagógicas. Essas manifestações levam-nos a concordar com Bastos e Nardi (2018, p.3), que afirmam que a “proposição de currículos detalhados, avaliações externas em larga escala e programas de formação continuada estandardizados moldam rigidamente o desenho do ensino escolar”. Segundo os autores, esse fenômeno, originário por vezes em políticas públicas em educação, torna-se um obstáculo, dificultando ou impedindo o desenvolvimento das aulas.

A cobrança por resultados quantitativos nas avaliações externas também se apresenta como limitador e delineador para a adoção de metodologias investigativas, pois os professores sentem-se pressionados para priorizar a preparação dos alunos para essas provas (C8JJ). Essa situação contribui para a manutenção de abordagens tradicionais, direcionadas à reprodução de conteúdo em detrimento do desenvolvimento do pensamento científico (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018).

Nesse mesmo sentido, Nogueira e Soligo (2025) afirmam que a supervvalorização do desempenho em exames padronizados leva ao favorecimento do uso exclusivo de metodologias de ensino que priorizam apenas a memorização e a reprodução de informações, ofuscando abordagem contextualizadas e investigativas. Nesse aspecto, as práticas pedagógicas passam a

apresentar características utilitaristas, neotecnistas, performativas, gerencialistas e de controle do currículo (Fritsch; Vitelli, 2021).

Bauer (2020) e Santos e Silva (2021) argumentam que as avaliações externas de larga escala têm influenciado diretamente as práticas pedagógicas e curriculares nas escolas brasileiras, resultando em reducionismo curricular, controle sobre o que é ensinado, perda da autonomia docente e padronização do trabalho pedagógico. Por outro lado, Bauer (2020) afirma que as avaliações externas de larga escala também podem favorecer a organização escolar, estimular o ensino de conteúdos relevantes muitas vezes negligenciados e até apoiar processos de formação continuada dos professores. Todavia, não nos parece que isso venha ocorrendo na rede municipal de ensino pesquisada.

Não obstante, a nossa percepção compatibiliza-se com as afirmações de Nogueira e Soligo (2025) ao destacarem que o estreitamento curricular ocorre pela ênfase que se dão aos resultados das avaliações externas, o que gera a priorização de áreas como língua portuguesa e matemática em detrimento de disciplinas igualmente essenciais, entre elas Ciências, Artes, Educação Física e Ciências Humanas e Sociais. Essa lógica acaba por marginalizar componentes fundamentais para a formação crítica e integral dos estudantes.

Miranda, Garcia e Veraszto (2020) argumentam que a busca por melhores resultados em avaliações externas transformou esse processo em um mecanismo de auditoria voltado à coleta de dados para orientar políticas e a gestão escolar. As autoras alertam que tal lógica, sustentada por princípios meritocráticos e influenciada por pressupostos do liberalismo, reforça uma visão mercadológica da educação, que privilegia a competição e o mérito individual em detrimento de iniciativas coletivas voltadas à construção da qualidade social da educação.

o excesso de provas oficiais nas escolas, a fragilidade técnica de avaliações empreendidas pelos municípios, a supervalorização de provas como instrumento de avaliação, a concentração curricular nos conteúdos de Língua Portuguesa e Matemática e a ausência de modalidades de avaliação alternativas ou complementares (autoavaliação das escolas, por exemplo) (Ribeiro; Souza, 2023, p.7).

Os autores sugerem que as avaliações em larga escala deveriam ter por objeto e objetivo avaliar as políticas públicas educacionais, e não destinadas, simplesmente, para avaliar as escolas, o cumprimento dos currículos oficiais ou o desempenho dos professores. Em contramão a essa perspectiva, o que se observou no contexto dessa pesquisa foi que as avaliações externas acabam ditando o ritmo e o conteúdo das aulas, restringindo a liberdade do professor em adotar metodologias mais dinâmicas e investigativas. Essa lógica, instrumentaliza a aprendizagem, tornando a avaliação um fim em si mesma, ou seja, assumindo um caráter

apenas mensurativo, em vez de diagnosticar o desenvolvimento dos estudantes, identificando as necessidades de aprendizagem.

Esse problema gerado pelas avaliações externas não se limita apenas ao direcionamento dos conteúdos trabalhados em sala de aula, focado na alfabetização e na matemática, mas transforma o ensino em um processo de treinamento das crianças para o preenchimento correto dos cartões-resposta: "*Tem que ensinar os meninos a marcar as bolinhas*" (*C15JJ*). Isso revela uma preocupação quase que exclusiva com a forma com que os alunos respondem à prova, em vez de focar na compreensão dos conteúdos, o que vai na contramão de abordagens investigativas e reflexivas.

Bauer (2020) afirma que a adequação do currículo às matrizes avaliativas é manifestada nos municípios brasileiros quando suas diretrizes curriculares apoiam-se nos descritores de propostas de testagens em larga escala. A materialização desse fenômeno ocorre por meio da proposição de avaliações próprias, reestruturação curricular, indução do trabalho pedagógico dos professores, elaboração de materiais estruturados nos elementos avaliativos ou em orientações sobre o que ensinar, inclusive, com a adoção de materiais apostilados produzidos por empresas que se especializam na indução curricular para resultados nas avaliações.

Santos e Silva (2021) revelam também que algumas escolas elaboram seus próprios materiais didáticos, mesmo sem exigência governamental, o que explicita o poder das avaliações externas em induzir formas de autorregulação do trabalho pedagógico. Isso aponta para “uma adesão voluntária e consensual à lógica avaliativa como finalidade do ensino, desconsiderando as necessidades de aprendizagem para uma formação crítica perante a realidade social. (Santos; Silva, 2021, p.18).

Esses autores argumentam que a naturalização dos descritores das avaliações externas, como os da Prova Brasil, compromete a autonomia docente na escolha e organização dos conteúdos, uma vez que o professor passa a seguir critérios avaliativos, em vez de um projeto pedagógico próprio. Santos e Silva (2021) ressaltam que, nesse contexto, as avaliações acabam assumindo a função de definir o que deve ser ensinado e até a forma como deve ser o ensino, deslocando o foco da aprendizagem dos conteúdos clássicos (Bauer, 2020; Santos; Silva, 2021; Machado; Alavarse; Chappaz, 2024).

Frente ao exposto, constata-se a necessidade de um amplo debate sobre as tendências atuais dos currículos, principalmente, quando se enfatiza a importância de garantir espaço para contemplar as diferentes culturas e as diversidades regionais. Para Bauer (2020), o que se observa é um cenário, delineado pelas avaliações externas, em que se foca no desempenho dos

estudantes, com a tendência de se estabelecer habilidades e competências a serem ensinadas, e, por extensão, aquelas que não dever ser ensinadas. Nesse caso, não são contempladas a regionalidade, os saberes culturais e as demais habilidades que ultrapassam o rendimento acadêmico (Bauer, 2020; Nogueira; Soligo, 2025).

Outro ponto revelado pelas entrevistas foi o impacto das avaliações externas nas aulas de Ciências das turmas do quinto ano. C15JJ alegou que a proximidade dessas avaliações obriga os professores a focarem na revisão constante dos conteúdos, limitando a possibilidade de explorar-se novos conteúdos e adotar metodologias ativas, como no caso do ensino investigativo. Segundo essa professora, sem essa revisão os alunos não estariam aprendendo adequadamente, o que, em certa medida, não se sustenta, pois estudantes bem-preparados ao longo da vida escolar, ou ao longo do ano, deveriam corresponder positivamente nesses exames.

Constatamos na fala de C15JJ, que, além do conteúdo, os alunos precisam ser treinados em aspectos técnicos da prova, como o preenchimento do gabarito. Isso sugere que a preocupação com o desempenho dos alunos pode levar a uma priorização de habilidades mecânicas, em detrimento da construção de conhecimentos. Essa prática pode estreitar o currículo, favorecendo a memorização e a repetição, em vez de incentivar um aprendizado crítico e reflexivo. A necessidade de revisar o conteúdo “direto com os meninos”, indica um ambiente de tensão e urgência, que pode gerar ansiedade tanto nos alunos quanto nos professores. Essa pressão afeta a qualidade do ensino, pois os educadores precisam equilibrar suas próprias concepções pedagógicas com as exigências externas, muitas vezes contrariando abordagens mais dinâmicas.

Essa manifestação da professora, reforça uma crítica recorrente à centralidade das avaliações externas no sistema educacional, que muitas vezes transformam a escola em um espaço de preparação para provas, deixando de lado práticas pedagógicas mais diversificadas. Esta situação reforça a necessidade de repensar o peso e os efeitos dessas avaliações na organização curricular, garantindo que elas não sufoquem o desenvolvimento de uma aprendizagem mais ampla e significativa.

Ribeiro e Sousa (2023) argumentam que, sob essa perspectiva economicista de justificação, a educação é compreendida como capital humano estratégico para a competitividade internacional, de modo que o desempenho do sistema educacional é associado diretamente ao desenvolvimento econômico do país. Nessa lógica, as avaliações externas em larga escala passam a ser vistas como ferramentas de monitoramento e controle dos resultados, alinhando-se às demandas do mercado de trabalho e sendo defendidas como instrumentos de gestão e planejamento capazes de orientar políticas e investimentos.

Machado, Alavarse e Chappaz (2024) afirmam que a noção de qualidade educacional tem sido reduzida aos resultados obtidos em avaliações externas de larga escala, nas quais o desempenho dos estudantes em testes padronizados torna-se o principal indicador de “sucesso acadêmico”. Os autores ressaltam, contudo, que esse modelo desconsidera fatores essenciais, como “as condições objetivas de ensino, as desigualdades socioeconômicas e culturais dos alunos, a desvalorização profissional e a possibilidade limitada de atualização permanente dos profissionais da educação” (Dourado, 2007, p. 11), elementos esses que também influenciam diretamente a qualidade da educação. Ao se desconsiderar as desigualdades sociais e comparar realidades diferenciadas - colocando desiguais como iguais, responsabiliza-se professores, gestores e alunos, rotulando-os como responsáveis pelos possíveis fracassos escolares (Fritsch; Vitelli, 2021).

Mesmo carecendo de maiores aprofundamentos investigativos, podemos supor que as determinações da Secretaria Municipal de Educação acabam que por optar por direcionar estudantes e professores para avaliações externas, ao invés de questionar as finalidades educacionais, aplicação e influência nos ambientes escolares, já que as avaliações estão no centro de uma política educacional baseada em resultados, que favorece práticas padronizadas e expositivas. Essa escolha pode estar ancorada em pressões políticas, limitações estruturais e na ausência de autonomia crítica das redes educacionais.

Infelizmente, essa situação não se limita apenas ao município e às escolas pesquisadas. Machado, Alavarse e Chappaz (2024), ao analisarem o cenário das avaliações externas de larga escala, na Educação Básica, na América Latina, identificaram a operacionalização de quatro avaliações, também presentes em outros países latino-americanos: o Estudo Regional Comparativo e Explicativo (ERCE); o Estudo Internacional de Progresso em Leitura (PIRLS); o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (*Programme for International Student Assessment – PISA*); e o Estudo Internacional de Tendências em Matemática e Ciências (*Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS*), que no Brasil são operacionalizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

Acreditamos que o desempenho dos estudantes nessas avaliações deveria refletir a realidade do processo de ensino-aprendizagens desenvolvido nas salas de aulas. No entanto, isso somente será possível se o ensino proporcionado aos estudantes for de qualidade, com a disponibilidade de diversas abordagens metodológicas e amplo acesso ao conhecimento e experiências. As falas dos cursistas reforçam a percepção de que a ênfase nas avaliações externas cria uma dinâmica escolar que prejudica a diversidade metodológica, tornando as aulas mais mecânicas e menos exploratórias. Além disso, evidenciam a insatisfação dos docentes com

a sobrecarga de trabalho e a falta de autonomia pedagógica, dificultando a adoção de práticas investigativas nas aulas de Ciências. Frente a essa conjuntura, a educação passa a ser marcada por disputas de sentidos e de poder, o que reforça a necessidade de uma análise crítica sobre as orientações curriculares e os reais impactos das avaliações externas.

7.3.3 Subcategoria 2.3 – A falta de autonomia para pensar e desenvolver as aulas de Ciências

Esta categoria engloba as falas dos professores que revelam uma percepção de que há uma limitação significativa na sua autonomia docente para implementar abordagens diferenciadas nas aulas de Ciências, como as práticas investigativas. Os relatos evidenciam que os professores sentem-se limitados apenas a “fazer”, sem dispor de tempo para “pensar”. Situação essa semelhante àquela indicada por Bastos e Nardi (2018), ao exporem que a autonomia dos professores, relacionada à estruturação do trabalho pedagógico e à decisão sobre sua própria formação, tornou-se incomodamente reduzida.

A estrutura curricular rígida, a priorização de algumas disciplinas em detrimento de outras, a padronização da avaliação somativa e a falta de espaço para metodologias interdisciplinares são apontadas como alguns dos desafios e limitadores da autonomia outrora vivida. Esses fatores dificultam a implementação de um ensino mais dinâmico e centrado no estudante. Essa situação acaba gerando nos professores uma insatisfação com a forma como o currículo é estruturado e a limitação dos temas abordados, conforme aponta C18IS:

[Ao ser questionada sobre os recursos utilizados nas aulas de Ciências no semestre] Há pouca abertura, né? Para mudança. É assim, no primeiro bimestre você trabalha a questão de higiene, aí no segundo a reciclagem. Certo? Parece que tudo se resumiu em quê? Higiene e reciclagem e meio ambiente! É as outras áreas que a ciência abarca? Não tem espaço? E não, não é uma coisa que você fala assim, eu posso. É::: Vamos fazer a um trabalho científico? Você entende? (**C18IS**, Entrevista em 11/2023).

[Ao ser questionada sobre o planejamento e a organização das aulas de Ciências] A gente fica esperando a matriz (risos) para ver o que vamos ensinar, eles lá que pensam [referindo-se as SME/Jataí-GO], eles pensam lá para a gente, e a gente só coloca em prática, mais (?)... (**C20IS**, Entrevista em 06/2024).

A fala de C18IS sugere que há um foco restrito em alguns conteúdos, deixando de lado a diversidade de temas científicos que poderiam ser explorados em sala de aula. Essa padronização excessiva no planejamento limita a abordagem de conteúdos mais amplos e aprofundados, dificultando o desenvolvimento de uma visão mais abrangente da ciência pelos

alunos. Ao afirmar que “*Não é uma coisa que você fala assim, eu posso*”, ela expressa uma limitação em sua atuação e a falta de autonomia, possivelmente, decorrente de diretrizes curriculares rígidas, de pressões institucionais ou de uma cultura escolar que privilegia práticas estabelecidas, em detrimento da experimentação ou de novas abordagens. Essa situação reforça a permanência de um modelo tradicional de ensino, baseado em conteúdos fixos e pouco dinâmicos, que desestimula a curiosidade e o pensamento crítico dos alunos. Algo semelhante é observado numa fala de C20IS, indicando que a decisão sobre o que deve ser ensinado ocorre externamente, sem considerar as necessidades e realidades locais.

O tom da fala de C18IS deixa transparecer um sentimento de frustração com as limitações impostas pelo currículo, o que demonstra um olhar crítico sobre a estrutura educacional vigente. Para nós, essa percepção é fundamental para a reflexão sobre as mudanças necessárias, como maior flexibilização curricular, incentivo à autonomia docente e valorização de metodologias ativas, incluindo o ensino por investigação.

Segundo Albino (2020) os modelos curriculares rígidos tendem a simplificar a complexidade da prática pedagógica quando não são acompanhados por processos constantes de reflexão e aprimoramento. A autora destaca que a docência envolve uma dinâmica própria, que exige uma atuação interdisciplinar, sensível e situada no contexto social, o que torna indispensável tanto a formação continuada quanto o respeito às condições de trabalho e à autonomia do professor.

Albino (2020) argumenta ainda que, ao limitar o papel dos professores às diretrizes centradas em metas estatísticas e ao alcance de índices avaliativos, reduz-se a complexidade do trabalho docente e enfraquece-se sua autonomia, colocando-os na posição de meros executores em vez de sujeitos ativos na construção curricular: “as estatísticas constroem normas e criam mecanismos de disputas entre as instituições escolares que não têm como alvo, necessariamente, a formação para a cidadania e sim um modelo ‘campeão’, do ENEM, do SAEB, entre outros” (Albino, 2020, p.1390).

C8JJ expressa também um desejo por maior liberdade para a adoção de novas metodologias: “*Talvez se a gente pensasse um pouco fora da casinha... Tivesse autonomia para desenvolver o que você tem de ideia* (**C8JJ**, Entrevista em 06/2024). Esse comentário sugere que o professor reconhece a necessidade de inovação e percebe que a autonomia é um fator crucial para tornar as aulas mais criativas e envolventes. Essa fala também pode ser interpretada como um chamado à reflexão coletiva, incentivando os colegas a buscarem estratégias alternativas dentro do próprio sistema, para transformar suas práticas.

Contreras (2012) nos faz compreender que essa organização curricular rígida, na realidade, é um processo de controle do trabalho docente, que transferiu para os especialistas e a Administração o poder de decisão e planejamento, relegando aos professores à função de aplicadores de programas e pacotes curriculares. O autor nos faz refletir que o estabelecimento do currículo das escolas, por parte dos aparelhos administrativos (gestores educacionais, técnicos e assessores, softwares, plataformas *online*), forçou os professores ao papel de funcionários obedientes.

Essa problemática, com a fixação de uma matriz curricular rígida, contribui para a falta de autonomia dos docentes no planejamento e na execução de atividades mais dinâmicas e investigativas. Na prática, os docentes necessitam cumprir um cronograma pré-determinado, o que limita o uso de metodologias ativas, como ensino por investigação. Na realidade, o que se vê é uma sobrecarga dos conteúdos específicos, sobretudo os relacionados à língua portuguesa e à matemática, a serem abordados em prazos curtos, o que desestimula abordagens mais flexíveis.

[Quando perguntada sobre o planejamento das aulas de Ciências] Pois é. E aí o que que acontece? A gente fica preso. Porque, por exemplo, é::: não acontece só na de ciência quanto de Geografia e de história. É o mesmo esquema, por exemplo, lá de português e matemática, são várias páginas, várias e várias e várias partes. Ah, essas aí é um pedacinho de página assim (faz sinal com dedos polegar e indicador) Mas é uma coisa de ciência. Eu acho assim a matriz um pouco fraca, principalmente quando eu vejo que é o integral a gente teria mais tempo de explorar mais coisas (**C19IS**, Entrevista em 06/2024).

Este depoimento de C19IS evidencia uma desigualdade na distribuição do tempo e dos recursos entre as disciplinas. Essa priorização nas disciplinas de português e matemática reflete uma lógica de ensino voltada para as avaliações externas, em detrimento de um ensino mais amplo e investigativo. A professora menciona também que no ensino integral haveria tempo para explorar mais conteúdos, mas que isso não ocorre na prática. Isso sugere que mesmo com uma carga horária ampliada, a organização curricular pode não favorecer abordagens mais profundadas e investigativas.

Para além da organização curricular, a distribuição dos tempos e rotinas escolares também podem prejudicar o bom andamento das aulas e, consequentemente, no aprofundamento dos conteúdos ou na adoção de abordagens metodológicas diferenciadas. Um fato curioso, observado ao longo do período que passamos em ambas as unidades escolares, era a interrupção frequente das aulas para levar todas as crianças, ao mesmo tempo, ao banheiro,

como se houvesse uma programação do relógio biológico delas, além das interrupções para as refeições, que eram servidas⁷⁰ diretamente na sala de aula.

Pinheiro (2014) afirma que a rotina escolar pode ser entendida tanto como um elemento de organização do trabalho docente quanto como uma prática que limita a autonomia do professor. Segundo o autor, a repetição das ações ao longo do tempo está ligada ao domínio adquirido na prática e à incorporação de regras implícitas, mais do que às escolhas ou decisões individuais, o que confere estabilidade, mas também pode restringir a ação pedagógica.

Diante dos tempos diferentes dos alunos, o professor coordena e tenta uniformizar o tempo de trabalho das crianças. (...) Deixa de mediar à aprendizagem e passa a controlar 35 corpos ou mais, para entregar íntegros ao final do período para a instituição escolar. Garantir que esses corpos não atrapalhem a ordem do espaço-tempo da escola, que não se misturem entre si, que aprendam o seu lugar na escola e por consequência no mundo (Pinheiro, 2014, p.14).

Concordamos com o autor que a rotina escolar, ao mesmo tempo em que organiza o tempo e o espaço das atividades, também tende a padronizar e controlar a prática docente, os corpos estudantis e a aprendizagem. Elementos como filas, sirenes e horário padronizado para utilização dos banheiros funcionam como reguladores do cotidiano, aproximando a escola de um modelo de linha de montagem. Além disso, o excesso de tarefas e ações implícitas na função docente, de organização e controle dos estudantes, impõem obrigações que nem sempre fazem sentido pedagógico, o que contribuem para a falta de tempo para as práticas interdisciplinares ou metodologias alternativas.

De forma complementar, observamos que a rigidez da matriz curricular, transpassa o planejamento e o andamento das aulas e alcança as avaliações:

[Ao dialogarmos sobre as avaliações bimestrais] O método de avaliação está muito defasado. Porque querendo ou não, a gente tem que avaliar o que está no papel... tem que reproduzir no papel... aí a gente na sala de aula vai identificando essas características da criança. Só que a hora que chega na avaliação, você tem que avaliar todo mundo igual, mesmo sabendo que a aprendizagem é diferente (C&JJ, Entrevista em 06/2024).

Se eu tivesse a liberdade de trabalhar do jeito que eu sou, na minha sala, com certeza seria muito melhor. Todas as outras, os outros componentes iriam jogar uma problemática no início da semana e eles iriam ter que resolver e daí ir logo a mais outras disciplinas... Eu acho que seria muito mais interessante pra eles. E o pensamento crítico deles também melhoraria demais. Porque eles

⁷⁰ No horário especificado para a refeição (café da manhã, almoço, lanche, jantar) os professores e algumas crianças vão até a cozinha e buscam bacias (alimentos sólidos ou secos) e baldes (alimentos líquidos ou caldosos) com os alimentos preparados e tabuleiros com os pratos e colheres. Em sala de aula o professor serve os alimentos individualmente para cada criança, que se alimentam nas mesmas cadeiras destinadas a realização das atividades de ensino.

não são ensinados a pensar. Eles não são ensinados a resolver um problema. Só aquele método engessadinho ali. Resolve? Resolve, mas e aí, é o 2 mais 3, tem que contar, não dá para ela. (**C8JJ**, Entrevista em 06/2024).

A fala de C8JJ, ao expor que é obrigada a fazer “o que está no papel”, indica que a forma adotada para a avaliação dos alunos não condiz com a diversidade de aprendizagens observadas em sala de aula. Constata-se que há uma preocupação com a padronização da avaliação, desconsiderando as diferenças individuais entre os estudantes e limitando estratégias mais dinâmicas, como a resolução de problemas e a experimentação. Além disso, ao afirmar que desejava ter liberdade de trabalho, a professora sugere que a autonomia pedagógica poderia levar à adoção de abordagens interdisciplinares, voltadas para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. A referência a métodos de ensino “engessadinhos” e a falta de estímulo ao pensamento crítico, reforça a percepção da existência de um modelo imposto, que não favorece a autonomia docente nem a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.

Ainda relacionada à autonomia docente, C21IS apresenta uma visão crítica sobre a perda de autonomia docente e o impacto das políticas educacionais na prática pedagógica. Sua crítica ao ensino integral e à falta de tempo para planejamento, reforça a percepção de que as condições de trabalho dos professores estão deteriorando-se, tornando difícil a implementação de metodologias, como as práticas investigativas:

[Quando discutíamos sobre a necessidade de superar o modelo de disciplinas isoladas e a realidade do período integral] E quando a gente recebe visitas [dos técnicos da SME], eles olham seu plano de aula, olham a aula, (?) E aí as provas internas te cobram o cumprimento da matriz. As provas externas... as externas te cobram do seu planejamento. Entendeu? Então assim, ela é muito audaciosa no sentido de... O ideal seria isso, né? O ideal seria se você tivesse essa autonomia. Autonomia! (**C21IS**, Encontro III, 00:51:30).

Ainda mais agora com esse modelo de integral, que eu critico demais, que eu não aceito. Eu não aceito, tá? Eu trabalho, mas eu não aceito ele. Porque, né? A gente que pegou o integral antes da mudança [antes da pandemia da COVID-19] ... Não acho nem é antes da pandemia, não. É. A mudança da Administração [sobre a gestão do atual prefeito]! Então, tanto é que a nossa escola, nós tivemos a autonomia de montar a nossa grade [quando a escola foi convertida para a oferta do período integral], né? a gente fez o projeto! Então, nós fizemos o projeto, concebemos a nossa grade, então eles deram a autonomia pra gente montar a nossa grade (**C21IS**, Encontro III, 00:54:22).

Então nós tivemos uma certa autonomia. Então, é... Gente! a gente tá perdendo, assim. Só pra ter uma ideia, nós tínhamos duas folgas a tarde durante a semana, o que seria o momento que você usaria para construir um [experimento, atividade de prática, material didático] ... até para resolver algumas coisas. Era até o momento, às vezes, daria até o momento pra você

fazer uma formação dessa pra mim. Porque nós, que somos os regentes, né, como que era? a gente tinha os regentes da sala, e eles [oficineiros] tinham essa forma de intercalar a prática. Eles vinham... aqueles outros pra dar as oficinas. Então dava tempo pra gente, os regentes, tentar planejar algum projeto.... Mas não podemos reclamar, está maravilhoso! [tom irônico] (C21IS, Encontro III, 00:56:38).

Primeiro a gente não tem autonomia, a gente não tem nem a matriz anual. Porque se a gente tivesse a matriz anual, e tivesse a nossa autonomia, a gente poderia muito bem pegar aquilo que se pensasse no primeiro bimestre, e jogasse ele, vamos conversar, um assunto, um objeto de conhecimento, sei lá de história, do primeiro bimestre, mas que ele encaixaria muito bem com o de geografia do segundo bimestre, nós poderíamos trazer. Então a gente teria essa autonomia assim... Esse assunto, que tem que trabalhar igual a todo mundo, a gente vê... você não tem autonomia (C21IS, Entrevista em 06/2024).

Esta fala da professora demonstra uma forte insatisfação com a atual estrutura curricular e administrativa, destacando que anteriormente o corpo docente possuía autonomia para definir o horário das disciplinas e os projetos pedagógicos que seriam oferecidos no período integral, mas essa liberdade foi retirada na atual gestão municipal⁷¹. De acordo com os professores que estão a mais tempo na unidade escolar, até o ano de 2020, além das aulas com os professores regentes havia também a oferta de oficinas pedagógicas no contraturno, que eram desenvolvidas por estagiários e professores de apoio. Eles relataram também que a escola em tempo integral possuía um modelo mais flexível, com momentos destinados ao planejamento e à organização de projetos, enquanto agora os professores estão sobrecarregados e sem tempo para desenvolver práticas diferenciadas.

A repetição da palavra autonomia, ao longo de suas falas, evidencia o quanto essa questão é fundamental para sua insatisfação. Ela reconhece que no modelo atual os professores estão cada vez mais limitados por diretrizes externas, como as avaliações padronizadas e as matrizes curriculares impostas e que são alteradas anualmente pela SME. Esse episódio pode ser sintetizado, nas palavras de Contreras (2012, p.213), como: “a autonomia no ensino é tanto um direito trabalhista como uma necessidade educativa”.

A fala de C21IS revela também que ele sente uma vigilância constante sobre seu trabalho. A supervisão, combinada com a exigência de seguir um planejamento engessado, parece restringir sua capacidade de inovar e adaptar o ensino às necessidades dos alunos. Além disso, as avaliações externas funcionam como um mecanismo de controle, que reforça a falta

⁷¹ Refere-se a Administração municipal no período de 2021-2024, sob a gestão do prefeito Humberto de Freitas Machado (que estava no seu quinto mandato como prefeito).

de autonomia, exigindo que os professores adequem-se a uma programação rígida dos conteúdos a serem trabalhados.

É fundamental, portanto, que a atuação docente dedique-se — e, em muitas situações, seja desafiada — a planejar e organizar atividade de aprendizagem do aluno mediante interações adequadas, de modo que ele possibilite apropriação de conhecimento científicos, considerando tanto o seu produto — isto é, conceitos, modelo, teoria — quanto a dimensão processual da sua produção (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2018, p.142).

Nesse sentido, o que se percebe é que a ausência dessa possibilidade de planejar e propor atividades de aprendizagem gera um sentimento de frustração docente, frente a constante vigilância e a cobrança para alcançar índices satisfatórios nas avaliações externas. Nesse ponto, C21IS demonstra um descontentamento com o atual modelo de ensino integral, em que as crianças permanecem com o professor regente das 7h às 11:30h e das 12h45 às 17h, deixando claro que ela “*trabalha, mas não aceita*” essa mudança.

A menção às folgas da sala de aula, que antes existiam, mesmo permanecendo na escola, indica que esse tempo era essencial para as atividades de planejamento de aulas experimentais, participações em formação continuada e organização de materiais didáticos. A ironia ao final de sua fala, afirmando que “*está maravilhoso!*”, reforça sua frustração com o novo modelo, que aparentemente não considera as necessidades dos professores.

Além disso, a professora critica a ausência de uma matriz anual organizada, tendo em vista que os professores recebem partes da matriz bimestralmente, o que dificulta a construção de um ensino interdisciplinar. Essa opção da Secretaria Municipal de Educação em não disponibilizar a matriz anual dos conteúdos curriculares pode ser considerada como uma forma de controle, o que nos leva a concordar com Contreras (2012, p.43), ao afirmar que “o exercício do controle sobre as tarefas do professor é mais eficaz na medida em que este assume como inevitável sua dependência com respeito as decisões externas em relação ao reconhecimento de autoridades legítimas que exerce o controle burocrático e hierárquico”.

Por outro lado, identificamos também um movimento de resistência e adaptação por parte de alguns professores, que buscavam maneiras de romper com a rigidez curricular e conquistar maior autonomia no desenvolvimento de suas práticas pedagógicas:

[Sobre desenvolver práticas investigativas] Eu acho que dá::: (risos) Aquela luz que acaba / geralmente quando segue a matriz tem que seguir tecnicamente às vezes. Fica muito no disciplinar.... Então, mas dá para casar um pouco, dá daquele *start* de casar algumas disciplinas com a abertura, né? (C23IS, Entrevista em 11/2023).

[Ao perguntarmos sobre as avaliações do bimestre] Tem uns dias já, mas a coordenadora não sabe, não. É porque a gente tem um cronograma, que a coordenadora passa pra gente, pra gente poder se organizar. Tem a semana da avaliação, mas como eu sabia que esse semestre vai ser corrido, por conta de festa junina, pecuária, e eu sei que os meninos vão começar a faltar muito, então eu já antecipei (**C20IS**, Entrevista em 06/2024).

[Quando discutíamos sobre a escola de período integral] O mais triste é você saber que aqui, na nossa realidade, a gente tem uma realidade muito privilegiada. Ou seja, nós somos uma escola de tempo integral, ou seja, nós ainda conseguimos oportunizar muitos outros saberes, conseguimos dialogar nas nossas práticas convencionais de língua portuguesa e matemática, que maximizam o convívio, maximizam o planejamento, com saberes de outras ciências. Porque o que acontece no parcial, muitas das vezes, é um tempo tão corrido que o professor não *** (**C26IS**, Entrevista em 06/2024).

Estas falas demostram que, apesar das barreiras institucionais, alguns professores buscam maneiras de inovar dentro do sistema, seja por meio da integração de disciplinas, de adaptações estratégicas no calendário escolar, da valorização de oportunidades proporcionadas pelo ensino integral ou da reflexão sobre novas possibilidades de ensino. Percebe-se na fala de C23IS, uma tentativa de conciliar as exigências do currículo com abordagens mais interdisciplinares. Isso sugere que, mesmo com um modelo disciplinar fixamente estabelecido, há possibilidades de articular diferentes áreas do conhecimento para tornar as aulas mais dinâmicas.

Essa percepção vai ao encontro do que defende Trivelato (2003), ao argumentar que a disciplina de Ciências do EF deve fundamentar-se em uma concepção interdisciplinar, buscando tratamento de fenômenos naturais sobre o foco integrado das ciências físicas, químicas, biológicas e geociências. No contexto da organização curricular, em que os cursistas inserem-se, a abordagem interdisciplinar pode ser uma possibilidade de ampliar os espaços para o desenvolvimento de práticas investigativas, aproveitando delas para alcançar os objetivos relacionados à alfabetização.

Essa postura mostra que alguns professores identificam brechas no sistema e exploram essas oportunidades para implementar práticas mais autônomas e criativas, como no caso de C20IS, ao afirmar que algumas atividades são realizadas sem que a coordenadora saiba. Isso mostra que ele age de forma estratégica para driblar o calendário imposto pela coordenação e adaptar seu planejamento à realidade da sala de aula. O fato de antecipar atividades para evitar a perda de conteúdos, devido a eventos escolares e faltas, demonstra uma capacidade de planejamento flexível e uma busca por maior controle sobre o próprio trabalho. Essa fala revela também que, apesar das regras impostas, há professores que encontram maneiras de exercer

maior autonomia, sem necessariamente romper com a estrutura institucional, mas negociando e reorganizando sua prática dentro dos limites do sistema.

Para Contreras (2012), a autonomia do professor em sala de aula também se revela como uma qualidade deliberativa da relação educativa, construída na dialética entre as convicções pedagógicas e a possibilidade de realizá-las. Quando C20IS reage ao cronograma e delibera por planejar suas avaliações e o andamento de suas aulas, lança *flashes* de autonomia pedagógica sobre sua prática profissional.

Adicionalmente a isso C26IS parece compreender que o fato de estarem em uma escola de tempo integral dá-lhes mais oportunidades para a inovação pedagógica. Ou seja, ela demonstra reconhecer as vantagens do ensino em período estendido, em que há mais oportunidades para práticas interdisciplinares e maior contato com os alunos. Essa fala contrasta com outras que mencionaram a falta de tempo e a sobrecarga, evidenciando que a organização da escola pode influenciar diretamente na capacidade dos professores de inovar e explorar práticas mais investigativas.

Sob este aspecto, é necessário reconhecer a necessidade de “[...] promover autonomia das instituições escolares e as condições necessárias para que esta se produza: capacidade de mudança e de automudança” (Imbernón, 2010, p.56). Todavia, sabemos que esse movimento não é fácil, exige resistência e luta política, mas é necessário para que sejam devolvidos os espaços de formação coletiva dentro do ambiente escolar.

Outro aspecto recorrente entre os cursistas, foi a dificuldade em conciliar as demandas do currículo com a realização de práticas investigativas. O contraste entre o tempo disponível para o planejamento das atividades durante a formação inicial e a realidade da sala de aula, já citado anteriormente, em que a burocracia e o ritmo acelerado das atividades reduzem as possibilidades de inovação metodológica, é destacado por C26IS:

[Quando perguntada sobre como foram as suas aulas no 2º semestre] Uma coisa que eu percebi que é muito diferente de quando a gente faz licenciatura e vem para sala de aula, é o tempo, né? Lá na licenciatura a gente faz um plano de aula com to:::do o tempo do mundo, então você pode pesquisar, você pode escolher coisas bem fora da caixa, mesmo, pra trabalhar aquele conteúdo. E quando a gente chega aqui você tem que ter mais rapidez com o seu plano. Mais rapidez com as atividades que você vai entregar, e nem digo aplicar, é:: pra você entregar, para que a coordenação valide, para ver se encaixa com a matriz, se encaixa as habilidades, essa burocracia (**C26IS**, Entrevista em 11/2023).

C26IS demonstra ter dificuldades com o pouco tempo destinado ao planejamento e à elaboração dos planos de aula, comparando-o com a época da graduação, que havia tempo

suficiente para esse planejamento e escolha de metodologias ativas. Esse cenário acaba por limitar as possibilidades de aprofundamento e de realização de experimentação, ao mesmo tempo que demonstra haver um desalinhamento entre a formação inicial e as condições reais de trabalho no ambiente escolar, além de evidenciar a influência da burocracia e do ritmo acelerado no ensino. Isso nos leva a repensar tanto a organização curricular da formação docente quanto a estrutura de planejamento e avaliação nas escolas, de forma a permitir maior flexibilidade e autonomia aos professores.

A menção à necessidade de validação dos planos pela coordenação, de forma a garantir sua conformidade com a matriz curricular e as habilidades exigidas, revela-se como um obstáculo comum na prática docente: a burocratização do ensino. Muitas vezes, a exigência de alinhamento com os documentos institucionais restringe a autonomia do professor e pode levá-lo a adotar abordagens mais convencionais, em detrimento de práticas mais criativas e investigativas.

Além disso, há também a preocupação com relação às plataformas, que foram instituídas pela SME/Jataí-GO para acompanhar o trabalho dos professores:

[Ao perguntarmos como estavam ocorrendo as aulas de Ciências ao longo do semestre] Eu queria fazer mais práticas, mas é uma questão também para mim, uma adaptação porque eu sou novo aqui na escola, / Aí então eu estou adaptando ao..., à rotina, não é? Então assim, nas séries mais baixas, né? Vamos dizer assim, eles pedem para priorizar alfabetização, usam matemática, mas eu posso. Eu gosto de pegar os outros conteúdos porque faz parte, aí eu nunca deixei de lado, mas ficou aquém / assim, não por mim, é justamente por essa falta de logística (**C10JJ**, Entrevista em 11/2023).

[Quando falávamos sobre a ideia de ter se proposto o encerramento do Curso com a feira de ciência] Só que o problema maior é o encaixe do tempo... Porque aí tem a demanda por prova de.../ entrou o SIAM [SIAM - Sistema de acompanhamento do programa AlfaMais Educação], essa plataforma também que é outra coisa, tem a que entrou esse ano, são duas plataformas que a gente tá. Fora aquele... é o... o Acerta também, são três. Que tá aí em cima aí, final de ano, ainda bem que a gente conseguiu fazer. Encaixa, senão não tinha conseguido sair (**C10JJ**, Entrevista em 11/2024).

C10JJ alega que há uma forte priorização da alfabetização e do ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, deixando os outros componentes curriculares, como a Ciência, em segundo plano. No entanto, o professor demonstra possuir uma visão interdisciplinar, ao afirmar que busca integrar diferentes conteúdos ao seu ensino, reconhecendo a importância para a formação dos alunos desde cedo.

Percebemos na sua fala, um desejo em realizar mais atividades práticas, mas a falta de logística (ausência de tempo para planejamento e busca de materiais, ausência de formação específica em Ciências) impede a concretização dessas propostas. Esse desafio pode estar

relacionado à ausência de materiais, espaços adequados ou à própria organização curricular da escola, que pode não favorecer as abordagens experimentais. Esse relato realça a complexidade do EC nos anos iniciais, a qual os professores precisam equilibrar diferentes demandas, adaptar-se ao contexto escolar e lidar com desafios estruturais.

C10JJ afirma ainda que essa falta de tempo é potencializada pelo aumento da carga burocrática no trabalho docente, com a introdução de múltiplas plataformas de acompanhamento e avaliação, como o SIAM, o Acerta, e o Sistema de Integrado de Gestão Pública. Essa fala deixa nítido a dificuldade de encaixar todas as demandas no tempo disponível, indicando que a introdução dessas plataformas burocráticas interfere na organização do trabalho docente. A necessidade de alimentar sistemas de controle reduz o tempo efetivo para o planejamento e a execução de atividades pedagógicas mais significativas, como as práticas investigativas ou experimentais.

A tecnologização do ensino significou precisamente esse processo de separação das fases de concepção da de execução, segundo o qual docentes foram sendo relegado de sua missão de intervenção e decisão no planejamento do ensino — ao menos da que entrava no âmbito mais direto da sua competência: o que deveria ocorrer na sala de aula —, ficando sua função reduzida a de aplicadores de programas e pacotes curriculares (Contreras, 2012, p.40).

A manifestação de C10JJ sugere que essas plataformas (tecnologização, plataformação, dataficação) intensificam a fiscalização sobre os professores, tornando o ensino cada vez mais pautado por métricas e relatórios. Esse cenário pode gerar uma sensação de perda de autonomia docente, em que o professor sente que precisa atender a essas exigências antes de priorizar estratégias didáticas inovadoras e centradas no aprendizado dos alunos.

Israel (2025) afirma que esse fenômeno é característico dos avanços do digital sobre o ensino e sobre o trabalho docente, configurado no âmbito das manifestações produtivas, associadas à Quarta Revolução Industrial⁷², situado num contexto do neoliberalismo digital⁷³.

Para Viegas e Lamb (2025), esse processo de plataformação produz significativas

⁷² A Quarta Revolução Industrial, conceito amplamente difundido por Klaus Schwab, fundador do Fórum Econômico Mundial, refere-se ao conjunto de transformações decorrentes da convergência entre tecnologias digitais, físicas e biológicas. Ela envolve avanços como inteligência artificial, internet das coisas, *big data*, impressão 3D, nanotecnologia e biotecnologia, impactando profundamente a economia, a educação, a cultura e as formas de organização social (Schwab, 2016).

⁷³ O termo “neoliberalismo digital” refere-se ao entrelaçamento das lógicas neoliberais com as dinâmicas digitais contemporâneas, especialmente, expressas nas plataformas e redes sociais, aplicam-se e intensificam-se no ambiente digital, através de plataformas de dados, algoritmos e da precarização do trabalho, concentração de capital. Convergindo as interações cotidianas em valor econômico, na responsabilização do sujeito como empreendedor de si mesmo, e reforçam desigualdades estruturais (Arnoni; Rodrigues, 2024).

modificações no trabalho dos professores, o que tem gerado resistência às imposições das empresas que controlam as plataformas educacionais, as *EdTechs*⁷⁴.

Viegas e Lamb (2025) argumentam que a plataformaização intensifica mecanismos de controle e gestão baseados em lógicas de eficiência de mercado, ao utilizar grandes volumes de dados para padronizar e avaliar serviços – dataficação⁷⁵. No campo educacional, as plataformas digitais transformam seus recursos em mercadorias oferecidas ao poder público por meio da terceirização e disseminando padrões gerenciais empresariais privados na administração pública, especialmente a responsabilização (Viegas, Lamb, 2025).

Além disso, Williamson *et al.* (2022) argumentam que as infraestruturas das plataformas digitais instituem novas formas de governança, revestidas por uma aura de modernidade e descentralização, mas que têm tornado-se uma ferramenta para o monitoramento, o controle e a exploração do trabalho docente, indo ao encontro das palavras de Contreras.

O fato de o professor citar três plataformas diferentes (plataformaização do ensino), aponta para um modelo educacional cada vez mais dependente de diagnósticos padronizados, muitas vezes voltados para resultados quantitativos, em detrimento de uma aprendizagem mais duradoura. Esse tipo de abordagem reduz a flexibilidade curricular, já ínfima, e dificulta a implementação de metodologias mais ativas. Essa fala revela uma tensão entre a prática pedagógica e as demandas burocráticas impostas pelo sistema educacional.

O aumento das plataformas de controle, embora tenha a intenção de monitorar o aprendizado dos estudantes, acaba por desviar a atenção dos professores para tarefas administrativas, comprometendo a qualidade do ensino, uma vez que os docentes precisam dedicar um tempo que poderia ser dedicado a pesquisa. Além do mais, a crescente exigência de registro da prática educativa insere o docente num contínuo regime de prestação de contas, tendo que dedicar menos atenção àquilo que realmente importa: a aprendizagem dos estudantes.

As análises das falas dos cursistas, evidenciam que a autonomia docente tem sido reduzida por currículos rígidos, exigências burocráticas e pressões de avaliações externas, muitas vezes reforçadas pela plataformaização do ensino. Esse cenário leva os professores a se

⁷⁴ [...] sistemas de gestão de aprendizagem e de informação dos alunos, plataformas digitais de aprendizagem, aplicações de *big data* e inteligência artificial (IA) para prever e adaptar-se ao desempenho dos alunos, e infraestruturas corporativas de computação em nuvem para hospedar serviços digitais e realizar análises de dados (Williamson *et al.* 2022, p.231, tradução por IA).

⁷⁵ A dataficação digital do trabalho significa a tentativa de transformação dos amplos aspectos da experiência humana em dados digitais comercializáveis, envolve a captação de informações, como frequência, avaliações dos alunos e dados comportamentais, planejamento, conteúdos trabalhados, entre muitos outros (Viegas, Lamb, 2025).

sentirem como meros executores de atividades, ao invés de sujeitos ativos na construção curricular, resultando em práticas superficiais e pouco diversificadas. Contudo, emergem também sinais de resistência, quando buscam driblar limitações e criar brechas para metodologias mais investigativas e interdisciplinares. Tais movimentos revelam que a luta por uma prática mais crítica e significativa depende de uma maior flexibilização curricular, valorização da autonomia e reconhecimento do professor como agente reflexivo e criativo no processo educativo.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS: ENTRE CAMINHOS E DESCOBERTAS

Pensar o desenvolvimento de uma pesquisa sobre a formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com o objetivo de fornecer a eles condições de trabalhar ciências sob a perspectiva do ensino por investigação, é ter a convicção de que os desafios estariam por vir e deveriam ser enfrentados para alcançar-se os resultados, mesmo que não fossem os esperados em sua plenitude.

Assim, antes de tudo, convém retomar o principal objetivo deste trabalho que foi “analisar as contribuições e os desafios revelados durante o desenvolvimento de uma proposta de Curso de Formação Continuada, que utiliza a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação, realizado durante a jornada de trabalho escolar e voltado à modificação da prática de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental”. Nessa perspectiva, a pesquisa foi estruturada para que compreendêssemos as contribuições e os desafios do curso, esperando, também, oferecer subsídios que favorecessem a elaboração de estratégias pedagógicas mais eficazes e a ampliação das discussões sobre a formação continuada no âmbito do EC. Face aos resultados apresentados e discutidos nos capítulos anteriores, dedicaremos-nos a registrar aqui um compilado de inferências obtidas no decorrer da pesquisa.

O cenário do EC nos anos iniciais do Ensino Fundamental no Município de Jataí-GO, identificado no início da pesquisa, era de um ensino predominantemente apoiado no uso do livro didático, complementado com textos e atividades extraídos da internet, e a reprodução de vídeos para exemplificar os conteúdos. Esse cenário nos levou a propor um curso de formação continuada focado no embasamento teórico e metodológico necessário para a promoção de um EnCI nas salas de aula, a ser desenvolvido nas escolas municipais de período integral.

A decisão de desenvolver o CFC nas escolas de período integral foi motivada pela possibilidade de contribuir para a retomada das oficinas interdisciplinares, previstas nos projetos político pedagógicos dessas instituições. Além disso, observamos que essas escolas contavam com assistentes de sala de aula, o que permitiria que esses profissionais acompanhassem as crianças enquanto os professores participavam dos encontros de formação, realizado durante a jornada de trabalho.

Inicialmente, a proposta era reunir os professores das duas escolas de período integral em encontros coletivos de formação no Câmpus Jataí do IFG, no período da tarde. No entanto, durante as reuniões com a Coordenadoria Pedagógica das Escolas de Período Integral e com os diretores das unidades, fomos informados de que não seria possível contar com os docentes por um turno completo. Isso se devia ao fato de que a jornada de trabalho dos auxiliares era diferente

da dos professores, impossibilitando que permanecessem com os alunos por um período prolongado.

Diante dessa limitação, remodelamos o curso para ocorrer em um formato reduzido, com encontros de duas horas (das 13h às 15h). Além disso, optamos por realizar a formação separadamente em cada escola, pois exigir o deslocamento dos professores para outro local comprometeria o tempo já reduzido disponível para as atividades formativas.

Conciliar o tempo disponível para o curso de formação continuada dentro da jornada de trabalho docente revelou-se um grande desafio. Isso porque a rotina escolar é inteiramente voltada para o exercício da ensinagem, sem a previsão de momentos específicos, ou destinados, para a formação continuada dos professores. Essa realidade evidenciou a ausência de um espaço-tempo institucionalizado que permita aos docentes em serviço continuarem sua formação, sem comprometer a conciliação entre vida profissional, familiar e social.

Esse desafio está diretamente relacionado à cultura formativa estabelecida no município, que prevê a realização das ações de formação continuada apenas fora do horário de trabalho, geralmente, no período noturno ou aos finais de semana. No entanto, entendemos que essa prática compromete a qualidade da formação continuada, tornando-a mais precária e desgastante para os docentes. Diante disso, nos posicionamos contrariamente a essa concepção e defendemos a necessidade de incorporar momentos formativos dentro da jornada de trabalho, valorizando o desenvolvimento profissional sem que isso represente uma sobrecarga para os professores.

Estar nesses espaços consagrados ao ensino, a formação de novos cidadãos nos permitiu visualizar o caráter complexo do trabalho docente, em especial na área de ciências, quando realizado por um professor multidisciplinar, que além de dominar saberes oriundos das diversas áreas do conhecimento, precisa conciliar outras demandas que interferem consideravelmente no planejamento das aulas. Nesse cenário, deparamo-nos com os desafios já enumerados nessa tese, que limitaram o desenvolvimento de práticas pedagógicas que aproveitem, ou estimulem, o interesse dos estudantes pelo EC.

Amparados pelos dados da pesquisa, entendemos que os professores possuem importantes lacunas (desconhecimentos das metodologias investigativas, processos de ensino exclusivamente ancorados no uso de livro didático e de atividades extraídas da internet) em relação ao EC e ao desenvolvimento de atividades e práticas investigativas. Apesar da realização do CFC, constatamos que praticamente não houve a introdução da abordagem investigativa nas aulas dos professores participantes, dados as inúmeras interferências e influências a que eles estavam expostos, tais como: questões estruturais, como a ausência de

materiais pedagógicos, infraestrutura deficitária; e questões políticas, do tipo alcançar e manter índices em avaliações externas de larga escala. Nas situações exitosas, observamos que se trataram de ações individualizadas e não uma opção institucionalizada para que ocorressem esses tipos de atividades.

As exigências da SME para que os alunos obtenham um bom desempenho nas avaliações externas levam os professores a priorizarem o ensino para a testagem, focado na alfabetização em língua Portuguesa e na Matemática, em detrimento do EC e demais disciplinas - um claro exemplo de estreitamento curricular. Acreditamos que a superação desse desafio somente será possível com mudanças nas condições de trabalho impostas aos docentes da rede municipal, incluindo a garantia de uma maior autonomia do professor e o acesso aos recursos didáticos e às oportunidades de formação continuada.

Uma alternativa para essa questão pode estar no estímulo às práticas interdisciplinares, que integrem o EC à alfabetização. Promover a leitura e a escrita por meio da discussão de temas científicos pode tornar o ensino menos mecanizado e mais contextualizado, favorecendo a participação ativa dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

Todavia, acreditamos que a metodologia empregada nessa jornada de formação propiciou, no ambiente escolar, momentos de debates e reflexões sobre os cenários em que se encontravam as aulas de Ciências, bem como a necessidade de se pensar formas para a elaboração de propostas investigativas, em consonância com as realidades de seus alunos. Desse modo, os resultados reafirmaram a importância de que os setores educativos promovam programas permanentes de formação continuada para professores (dentro do horário de trabalho e não como algo a mais, não remunerado, em que os professores são obrigados a fazerem), como espaços para discussão coletiva e reflexão sobre suas práticas, identificando suas limitações e, consequentemente, oportunidades de melhoria.

Os dados analisados remetem à compreensão de que a formação continuada desenvolvida com os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, sob a perspectiva do Ensino de Ciências por Investigação, contribuiu para as práticas pedagógicas dos professores. Os posicionamentos externalizados pelos professores, durante o curso, nos permitiu inferir a presença de reflexões sobre suas práticas e sobre a necessidade de mudanças. Além disso, constatamos também que os professores passaram a reconhecer a importância do EC baseado na investigação, por meio de um processo de construção ativa pela criança, e a importância de um olhar atento para a participação dos alunos, incentivando o senso crítico e o protagonismo estudantil. Por outro lado, também visualizamos a ausência de um espaço-tempo

institucionalizado, que permita aos professores continuarem sua formação e o apoio institucional para que pudessem realizar atividades investigativas.

No que se refere à atuação dos professores-cursistas em suas aulas, algumas atividades desenvolvidas por eles se aproximaram do EnCI, como o estímulo ao questionamento por parte dos estudantes e a proposição de problemas investigativos durante a explanação dos conteúdos. Na nossa opinião, essas ações podem se constituir num primeiro passo para mudanças na prática docente nas aulas de Ciências. No entanto, isso não nos permite inferir que houve práticas investigativas de forma estrita, mas acreditamos que a ação formativa proporcionou aos cursistas a reflexão quanto a importância de oportunizar-se às crianças uma participação mais ativa durante as aulas, e, quiçá, o resgate das “oficinas integradoras”, que apesar do CFC ainda não foram retomadas, conforme previstas nos projetos político pedagógicos das unidades escolares pesquisadas.

Nesse contexto, não podemos deixar de mencionar a elaboração de um Produto Educacional, materializado na forma de um *e-book*, em que a SME de Jataí-GO, e outros municípios, poderá utilizar como um material didático para oferta de outros cursos de formação continuada, semelhante ao desenvolvido nessa pesquisa. O objetivo deste PE é oferecer, aos formadores de professores, um CFC que possa proporcionar aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental a apropriação de pressupostos teóricos e metodológicos do Ensino de Ciências por Investigação.

Nesse sentido, acreditamos que o CFC alinha-se às perspectivas de Imbernon (2010), ao defender que as formações devem ultrapassar uma visão linear e fragmentada, e promover uma integração de novas formas de ensinar, aprender e compreender as diversas identidades e manifestações multiculturais presentes na escola. No entanto, isso apenas é possível se houver uma reflexão crítica sobre a prática docente e a construção de espaços que deem voz aos professores para que possam se questionar e reavaliar suas práticas e valores como sujeitos coletivos.

Esperamos que as reflexões presentes nessa tese possam contribuir com outras pesquisas que foquem no EC nos anos iniciais do Ensino Fundamental, sobretudo para a formação continuada de professores. Além disso, desejamos que os desafios enfrentados e revelados por nós sejam vistos como elementos para a proposição de medidas administrativas de superação e geração de políticas públicas, que objetivem, de fato, a melhoria da Educação e não apenas a melhoria dos números refletidos em painéis governamentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBINO, Ângela Cristina Alves. Autonomia curricular na voz docente: significações políticas. **Revista e-Curriculum**, v.18, n.3, p.1381-1402, jul./set. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/34674>. Acesso em: 03 set. 2025.
- ALBUQUERQUE, Kleberson Almeida. **Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Saberes Docentes na Amazônia**. 2022. 142f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2022.
- ALMADA, Jhonatan. Relatório Geração Brasil 2024: condições de infraestrutura escolar para as crianças e adolescentes brasileiros. **CIEPP - Centro de Inovação para a Excelência em Políticas Públicas**. São Luís, 2025. Disponível em: https://www.ciepp.org/_files/ugd/25b93e_3d69e9ea03eb48aab956ed532579c3b8.pdf. Acesso em: 01 set. 2025.
- ALMEIDA, Marli Silva. **A Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e a Alfabetização Ecológica: Análise de uma Intervenção Realizada em uma Escola Pública Municipal**. 2017. 268f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2017.
- AMURRIO, Hugo Ayaviri. **Assim é Jataí**. Sudográfica. Jataí. 1994.
- ANASTASIOU, Léa das Graças Camargo; ALVES, Leonir Pessate. **Processos de ensinagem na universidade**: pressupostos para a estratégias de trabalho em aula. Joinville: Editora Univille, 2015.
- ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa; MASSABNI, Vânia Galindo Massabni. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), v.17, n.4, p.835–854, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/vYTLzSk4LJFt9gvDQqztQvw/?lang=pt>. Acesso em: 27 ago. 2025.
- ANTONIASSI, Wagner. **Formação Continuada de Professores do Ensino Fundamental de uma Escola da Rede Municipal de Naviraí - MS: Resíduo Eletrônico e Educação Ambiental no Ensino Fundamenta**. 2017. s.n. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2017.
- ARAUJO, Dora Monica Alves. **A Pesquisa na Formação Continuada e na Prática Docente: Perspectivas para o Ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2017. 125f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2017.
- ARAUJO, Tamires Bartazar. **Aulas de Ciências: Uso e Desenvolvimento de Sequências Investigativas**. 2017. 142f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017.

ARAUJO, Luiz Carlos Marinho. **A Formação Docente e a Prática de Ensino Investigativo nas Aulas de Ciências Naturais como Perspectiva à Alfabetização Científica.** 2020. 230f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2020.

ARNONI, Vitor Abreu; RODRIGUES, Marcio Silva. O mito autorizado do neoliberalismo na era digital: como a internet intensifica a institucionalização do pensamento neoliberal? **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, [S. l.], v.17, n.1, p.3684–3705, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/4382>. Acesso em: 4 set. 2025.

AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva; AMARAL, Ivan Amorosino. A formação de professoras para o ensino de ciências nas séries iniciais: análise dos efeitos de uma proposta inovadora. **Ciência & Educação** (Bauru), v.21, n.2, p.493–509, abr. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/QFrZnMsWtbrtQZSTRFNkKkc/?lang=pt>. Acesso em: 27 ago. 2025.

AZEVEDO, Lavine Jordane Queiroz; FIRMINO, Simone Gomes. Os Processos Históricos da Feminização da Profissão Docente: uma análise no interior do Estado de Goiás. In: ANDRADE, Lucianne Oliveira Monteiro; FIRMINO, Simone Gomes (org.). **Ensino de ciências da natureza e educação matemática: reflexões e pesquisa na formação continuada de professores de Ciências e matemática.** 1ed. Itapiranga - SC: Schreiben, 2022, v.1, p.1-164. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/1459/1/mon_Especializacao_Lavine_Jorda_ne_Queiroz_de_Azevedo_FEMINIZA%C3%87%C3%83O_DA_EDUCA%C3%87%C3%83O.pdf. Acesso em: 19 fev. 2025.

AZEVEDO, Maria Cristina Paternostro Stella. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática.** p.19-33. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

AZEVEDO, Maria Nizete. **Pesquisa-ação e atividades investigativas na aprendizagem da docência em ciências.** 2008. 224p. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-09102008-155205/pt-br.php>. Acesso em: 11 abr. 2022.

AZZI, Sandra. Trabalho docente: autonomia didática e construção do saber pedagógico. In: PIMENTA, Selma Garrido. **Saberes pedagógicos e atividade docente.** 4.ed. São Paulo: Cortez, 2005.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.

BARROS, Jônatas Barros; ALVES, José Jerônimo de Alencar. A Introdução das Ciências Naturais no Liceu Paraense. In: **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindoia, São Paulo, 2015. Disponível em: https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/lista_area_03.htm. Acesso em: 19 jun. 2024.

BARROS, Pedro Renato Pereira e HOSOUYE, Yassuko. Um olhar sobre as atividades experimentais nos livros didáticos de física. 2008, **Anais XI Encontro de Pesquisa em**

Ensino de Física. São Paulo: SBF, 2008. Disponível em:
<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xi/sys/resumos/T0288-2.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2025.

BASSANI, Maria Ângela Lorente. **Formação Continuada de Profissionais da Educação em Ciências da Natureza para os Anos Iniciais Sob a Perspectiva da Semiótica Peirceana.** 2021. 165f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

BASTOS, Fernando; NARDI, Roberto (org.). **Formação de professores para o ensino de ciências naturais e matemática:** aproximando teoria e prática. São Paulo: Escrituras, 2018.

BAUER, Adriana. “Novas” relações entre currículo e avaliação? recolocando e redirecionando o debate. **Educação em Revista**, Belo Horizonte. v.36, p.e223884, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/38090>. Acesso em: 07 set. 2025.

BERNARDO, José Roberto da Rocha; REIS, Pedro Guilherme Rocha. A formação do professor de ciências e os desafios da prática em questões sociocientíficas. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v.9, n.1, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/3819>. Acesso em: 1 set. 2025.

BIANCHINI, Rejane. **Formação Continuada para o uso de Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática dos Anos.** 2020. 194f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2020.

BISOGNIN, Thayane. **Educação Científica na Infância: Formação de Pedagogos por meio do Ensino Colaborativo.** 2021. 109f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria, 2021.

BLASZKO, Caroline Elizabeth. **O Uso do Blog Aliado ao Ensino de Ciências para a Formação dos Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** 2014. 118f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

BOGDAN, Robert Charles; BIKLEN, Sara Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação.** Tradução: Maria João Alvarez; Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto – PT: Porto Editora, 2006.

BONFIM, Hanslivian Correia Cruz. **Ensino de Ciências Naturais e Direitos Humanos e Cidadania: Articulando Conhecimentos e Práticas Pedagógicas na Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** 2021. 636f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

BORGES, Daniele Maria. **Formação Coletiva e Colaborativa de Professores em Serviço com Foco na Educação Ambiental nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** 2022. 97f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2022.

BORGES, Maria Célia; AQUINO, Orlando Fernández; PUENTES, Roberto Valdés. Formação de professores no Brasil: história, políticas e perspectivas. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v.11, n.42, p.94–112, 2012. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639868>. Acesso em: 27 jun. 2024.

BRANCO, Emerson Pereira; BRANCO, Alessandra Batista de Godoi; IWASSE, Lilian Fávaro Alegrâncio; ZANATTA, Shalimar Calegari. O Ensino de Ciências no Brasil: Dilemas e Desafios Contemporâneos. **Revista Valore**, [S. l.], v.3, p.714–725, 2018. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/181>. Acesso em: 20 ago. 2025.

BRASIL. **Lei n. 4.024, de 20 de dezembro de 1961**, que fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Casa Civil, 1961. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4024.htm. Acesso em: 21 jun. 2024.

BRASIL. **Lei n. 5.692, de 11 de agosto de 1971**, que fixa as Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus. Brasília: Casa Civil, 1971. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5692.htm. Acesso em: 21 jun. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 19 fev. 2025.

BRASIL. **Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996**, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Casa Civil, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 21 jun. 2024.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 1, de 15 de maio de 2006**, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. Brasília: MEC/CNE/CEB, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rccp01_06.pdf. Acesso em: 26 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010**, que fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC/CNE/CEB, 2010a. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6704-rceb004-10-1&category_slug=setembro-2010-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 26 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 7, de 14 de dezembro de 2010**, que fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. Brasília: MEC/CNE/CEB, 2010b. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=5367-pceb007-10&category_slug=maio-2010-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 26 jun. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013**, que altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: Casa Civil, 2013. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12796.htm#art1. Acesso em: 21 fev. 2025.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2**, de 22 de dezembro de 2017. Brasília, 2017a. Disponível em:
https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79631-rcp002-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 26 jun. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**, que altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: Casa Civil, 2017b. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm#art5. Acesso em: 21 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017c. Disponível em:
https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 26 jun. 2024.

BRASIL. CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Documento de Área – Ensino**. Brasília, 2019a. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ENSINO.pdf>. Acesso em: 7 maio. 2024.

BRASIL. CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Produção Técnica**: Grupo de Trabalho. Brasília, 2019b. Disponível em:
<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-producao-tecnica-pdf>. Acesso em: 7 maio. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Notas sobre o Brasil no Pisa 2022**. INEP. Brasília, 2023.

BRASIL. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2024**. Brasília, DF, 2024a. Disponível em:
https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2024/estimativa_dou_2024.pdf. Acesso em: 29 jan. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar**: resultados. Brasília, DF, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisasestatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>. Acesso em: 01 set. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.945, de 31 de julho de 2024**, que altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: Casa Civil, 2024c. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L14945.htm#art1. Acesso em: 21 fev. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Anísio Teixeira (Inep). **Censo Escolar da Educação Básica 2024**: Notas Estatísticas. Brasília, DF: Inep, 2025. Disponível em:
https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/notas_estatisticas_censo_da_educacao_basica_2024.pdf. Acesso em: 01 set. 2025.

BRICCIA, María Viviane; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. A Competências e Formação de Docentes dos Anos Iniciais para a Educação Científica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.18, n.1, p.1-22, 1 abr., 2016. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/jLzVDRVQsXL6VyDWfSLkTWr/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 30 ago. 2023.

BRITO, Liliane Oliveira. **Ensino de Ciências por Investigação na Perspectiva da Alfabetização Científica: Uma Incursão Teórico-Prática nos Saberes do Professor dos Anos Iniciais.** 2021. 247f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

BRZEZINSKI, Iria. **Pedagogia, Pedagogos e Formação de Professores.** Campinas: Papirus. 1996.

BRZEZINSKI, Iria. Pedagogo: delineando identidade(s). **Revista UFG**, Goiânia, v.13, n.10, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/48363>. Acesso em: 27 jun. 2024.

CACHAPUZ, Antônio Francisco. Do ensino das ciências: seis ideias que aprendi. In: CACHAPUS, Antônio Francisco; CARVALHO, Ana Maria pessoa de; GIL-PERÉZ, Daniel (orgs.). **O Ensino das ciências como compromisso científico e social: os caminhos que percorremos.** São Paulo: Cortez. 2012.

CACHAPUZ, Antônio Francisco. Educação em Ciências: caminhos percorridos e dinâmicas de mudança. In: MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; LORENCINI JÚNIOR, Álvaro; CORAZZA, Maria Júlia (orgs). **Ensino de Ciências: múltiplas perspectivas, diferentes olhares.** Curitiba: CRV. 2014

CACHAPUZ, Antônio Francisco; GIL-PERÉZ, Daniel; PRAIA, João; VILCHES, Amparo; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **A necessária renovação do ensino das Ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CALAZANS, Di Paula Prado; SILVA, Daniela Oliveira Vidal; NUNES, Cláudio Pinto. Desafios e controvérsias da Base Nacional Comum Curricular: a diversidade em questão. **Revista e-Curriculum**, [s. l.], v.19, n.4, p.1650-1675, 2021. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-38762021000401650. Acesso em: 14 ago. 2024.

CAMILO, Eduarda Pelizzari. **A Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais: Uma Experiência de Prática Docente com o Uso de Stop Motion em Aulas de Ciências e Science.** 2022. 118f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2022.

CAMILOTTI, Dirce Cristiane. **Pesquisa-Formação com Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Emancipação Coletiva.** 2020. 283f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2020.

CAMILOTTI, Dirce Cristiane; GOBARA, Shirley Takeco. Formação Continuada e Permanente de Professores: Emancipação Coletiva das Práticas Pedagógicas Alienantes. **REMATEC**, Belém, v.16, n.39, p.1-18, 2021. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/22>. Acesso em: 30 ago. 2023.

CAMILOTTI, Dirce Cristiane; GOBARA, Shirley Takeco. Formação continuada e permanente de professores e o planejamento coletivo das aulas de Ciências. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, Belo Horizonte,

v.15, n.32, p.105-120, 2023. Disponível em:
<https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpfp/article/view/649>. Acesso em: 30 ago. 2023.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de ciências**. São Paulo: FTD, 1999.

CARNAVAL, Marilya Mariany. A desigualdade da infraestrutura escolar das escolas estaduais no município de São Paulo. **Jornal de Políticas Educacionais**, Curitiba, v.15, e79216, 2021. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-19692021000100130&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 03 set. 2025.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa (coord.). **Formação Continuada de Professores**: Uma releitura das áreas de conteúdos. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Habilidades de Professores Para Promover a Enculturação Científica. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v.22, n.77, p. 25–49, 2007. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1084>. Acesso em: 20 ago. 2024.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **Calor e temperatura**: um ensino por investigação. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências**: Tendências e inovações. 10.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; CACHAPUZ, Antônio Francisco; GIL-PÉREZ, Daniel. **O ensino das ciências como compromisso científico e social**: os caminhos que percorremos. São Paulo: Cortez. 2012.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; VANNUCCHI, Andréa Infantosi; BARROS, Marcelo Alves; GONÇALVES, Maria Elisa Rezende; REY, Renato Casal. **Ciências no Ensino fundamental**: O conhecimento físico. São Paulo: Scipione. 2009.

CASTILHO, Ataliba Teixeira; PRETI, Dino. **A linguagem falada culta na cidade de São Paulo**: materiais para o seu estudo. v.II: Diálogos entre dois informantes. São Paulo: T. A. Queiroz: FAPESP, 1986.

CAVALCANTE, Ana Elisabeth Dias Pereira. **Práticas Investigativas e Webquest**: pensar e agir na docência sobre o ciclo hidrológico em aulas de Ciências. 2019. 97f. Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

CAVALCANTE, Josiane Maria de Souza. **Formação Continuada na Perspectiva Não Sexista para o Ensino de Ciências**: Enfrentamentos e Contribuições. 2023. 118f. Dissertação (Mestrado em Educação E Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2023.

CHAUÍ, Marilena de Souza. **Neoliberalismo: a nova forma do totalitarismo.** São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. 2019. Disponível em: <https://aterraeredonda.com.br/neoliberalismo-a-nova-forma-do-totalitarismo/>. Acesso em: 11 jul. 2025.

CHAVES, Ana Camila Penna. **O Ensino de Ciências por Investigação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Uma Investigação Nas Aulas de Ciências Durante o Ensino Remoto.** 2021. 150f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021.

CHAVES, Camila Vilarinho Costa. **A Coordenação Pedagógica como Espaço de Formação e Reflexão sobre o Ensino de Ciências Investigativo no Contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** 2020. 87f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

CHEVALLARD, Yves. **La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado.** Buenos Aires: Aique, 1991.

CONTRERAS, José. **A autonomia de professores.** 2.ed. São Paulo: Cortez, 2012.

COSME, José Erasmo da Silva. **Formação Continuada de Professores: o Ensino de Ciências e os Mapas Conceituais.** 2021. 145f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

COSTA, Eliane Picão da Silva. **Educação Ambiental de Professores dos Anos Iniciais em Formação Continuada: Concepções e Práticas.** 2022. 150f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2022.

CRUZ, Giseli Barreto. **O Curso de pedagogia no Brasil na visão de pedagogos primordiais.** 2008. 302f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/11787/11787_4.pdf. Acesso em: 27 jun. 2024.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** 5.ed. São Paulo: Cortez, 2018.

DIAS, Fernanda de Araújo. **Formação de Professores em Rede: conversas com currículos e com a BNCC no 1º segmento do Ensino Fundamental.** 2020. 143f. Dissertação (Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica) - Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2020.

DICK, Ana Paula. **Aprender Experimentando no Contexto de uma Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais.** 2017. 101f. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Centro Universitário Univates, Lajeado, 2017.

DIEHL, Carmem Regina Pereira da Silva. **Práticas Experimentais em Física: Uma Abordagem para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** 2017. 68f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação) - Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Pelotas, 2017.

DOURADO, Luiz Fernando (Coord.). **A qualidade da educação:** conceitos e definições. Brasília: INEP, 2007. Disponível em: <https://td.inep.gov.br/ojs3/index.php/td/article/view/3848> Acesso em: 07 set. 2025.

DUARTE, Newton. **Vigotski e o "aprender a aprender":** crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. Campinas: Autores Associados, 2011.

FABRI, Fabiane. **Formação Continuada para o Ensino de Ciências na Perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS):** Contribuições para Professores dos Anos Iniciais. 2017. 254f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

FAZENDA, Ivani. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro:** efetividade ou ideologia. São Paulo: Loyola, 1979.

FAZENDA, Ivani. **Interdisciplinaridade:** história, teoria e pesquisa. 18 ed. Campinas: Papirus, 2011.

FELICIO, Jordana Goulart. **A Formação de Professores para o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais:** Promovendo Conhecimento Científico por meio do Ensino por Investigação. 2021. s.n. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Goiás, Jataí, 2021.

FERREIRA, Gilcineia Gonçalves. **Sexualidade na Perspectiva do Ensino: Concepções e Relatos das Práticas de Profissionais da Educação.** 2020. 182f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Barra do Bugres, 2020.

FILATRO, A.; CAIRO, S. **Produção de conteúdos educacionais.** São Paulo: Saraiva, 2015.

FOUREZ, Gérald. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v.8, n.2, p.109-123, 2003. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/542>. Acesso em: 27 maio. 2024.

FRANÇA, Basileu Toledo. **Velhas escolas.** Goiânia: Editora UFG. 1998.

FRAZÃO, Lucenir da Silva, ANTUNES, Ettore Paredes; GUSMÃO, Marta Silva dos Santos. In: ANTUNES, Ettore Paredes; GIBIN, Gustavo Bizarria. **Ensino de Ciências por Investigação:** propostas teórico-práticas a partir de diferentes aportes teóricos. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 66.ed. Rio de Janeiro: paz e terra, 2018.

FREITAS, Fabiana da Silva. **Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais:** o Ensino de Ciências e a Pedagogia Histórico-Crítica. 2017. 130f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

FRITSCH, Rosangela; VITELLI, Ricardo Ferreira. Caminhos trilhados em três décadas de avaliação em larga escala no Brasil. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v.32, p.e07792, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/eaе/article/view/7792>. Acesso em: 7 set. 2025.

GAMBOA, Silvio Ancisar Sánchez. Pesquisa Qualitativa: superando tecnicismo e falsos dualismos. **Contrapontos**. v.3, n.3. p.393-405. Itajaí, set./dez. 2003. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/rc/article/view/735>. Acesso em: 11 abr. 2022.

GARCIA, André Luís Cordeiro. **Os Efeitos de Sentido no Processo Formativo Docente em Astronomia para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental com Base na Estratégia de Ensino:** o Diário do Céu. 2022. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2022.

GARVÃO, Marzane; SLONGO, Iône Inês Pinsson. O ensino de ciências no currículo oficial dos anos iniciais: uma leitura da sua história. **ACTIO: Docência em Ciências**, v.4, n.3, p.675-700, 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/10611/7398>. Acesso em: 20 jun. 2024.

GATTI, Bernadete Angelina; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá (Coord.). **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000184682/PDF/184682por.pdf.multi>. Acesso em: 12 mar. 2025.

GONÇALVES, Emerson Nunes da Costa. **Professoras Alfabetizadoras e suas Representações Sociais de Ensino de Ciências: (Re)Construções por Práticas Formativas Colaborativas**. 2020. 233f. Tese (Doutorado em Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.

GONÇALVES, Emerson Nunes da Costa; COMPIANI, Mauricio; MAGALHÃES JÚNIOR, Carlo Alberto De Oliveira. Inserção de Professores Alfabetizadores nos Diálogos CTSA: Análise de uma Proposta de Formação Continuada por Práticas Colaborativas. **Revista Valore**, Volta Redonda, v.6, s.n., p.533-545, 2021. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/829/580>. Acesso em: 30 ago. 2023.

GONCALVES, Franciane Braga Machado. **Formação Continuada em uma Proposta do Uso de Metodologias Ativas em uma Perspectiva de Aprendizagem Criativa**. 2021. 102f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2021.

GUEDES, Karin Salmazzi. **Formação Docente para o Ensino de Ciências por Investigação:** aprendizagem um curso de formação continuada que era parte de processo de implementação de um novo currículo. 2022. 291f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática) - Universidade Federal do ABC, Santo André, 2022.

HELVIG, Juliane Luzia. **A Formação Continuada de Professores e as Práticas Pedagógicas em Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Um Estudo Organizado pela Investigação-Ação**. 2021. 149f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

HILARIO, Thiago Wedson; CHAGAS, Helaíny Waníssy Kenya Rodrigues Silva. O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental: dos PCNs à BNCC. **Brazilian Journal of Development**. v.6, n.9, p.65687–65695, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/16233>. Acesso em: 25 jun. 2024.

IFG, INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS. **Projeto Pedagógico do Curso de Doutorado Profissional em Educação para Ciências e Matemática.** Jataí: IFG, 2019. Disponível em: <http://ifg.edu.br/attachments/article/1279/Jata%C3%AD%20Doutorado%20Profissional%20em%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20para%20Ci%C3%A3o%C3%A9s%20Matem%C3%A1tica%20-%20PPC.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2023.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação Continuada de Professores.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação Docente e Profissional:** formar-se para mudança e a incerteza. 9.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ISRAEL, Carolina Batista. Do trabalho digital ao ensino plataformizado: reflexões sobre os impactos do neoliberalismo digital. **Terra Livre**, [S.l.], v.2, n.63, p.183–220, 2025. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/terralivre/article/view/3688>. Acesso em: 8 set. 2025.

JATAÍ. Prefeitura de Jataí. Museu Histórico de Jataí. **Boletim – Museu Histórico de Jataí:** Francisco Honório de Campos. Sudográfica. Jataí. 2010.

JATAÍ. Secretaria Municipal de Educação. **Documento Curricular de Jataí.** Jataí, 2019.

JATAÍ. **Projeto Político Pedagógico da Escola Municipal Professor João Justino de Oliveira.** Jataí, 2023.

JATAÍ. **Projeto Político Pedagógico da Escola Municipal Isaias Soares.** Jataí, 2024.

KAPLÚN, Gabriel. Material educativo: a experiência de aprendizado. **Comunicação & Educação**, n.27, p.46-60, 2003. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/37491>. Acesso em: 20 abr. 2024.

KIEL, Cristiane Aparecida. **Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais para o Ensino de Ciências com Enfoque CTS: Um Olhar à Luz da BNCC.** 2021. 213f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2021.

KLIEMANN, Geovana Luiza. **Mentoring com Professores dos Anos Iniciais na Metodologia de Atividades Experimentais Investigativas e Concepção sobre a Natureza de Ciência.** 2020. 292f. Tese (Doutorado em Acadêmico em Ensino) - Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2020.

KRASILCHIK, Myriam. Inovação no ensino das ciências. In GARCIA, Walter Esteves. **Inovação educacional no Brasil:** Problemas e perspectivas. p.164-180. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1980. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000806293>. Acesso em: 19 jun. 2024.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo: EPU/Edusp, 1987.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia.** São Paulo: Harbra, 1998. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2038219/mod_resource/content/1/Krasilchik%2C%202004.pdf. Acesso em: 19 jun. 2024.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v.14, n.1, p.85–93, 2000. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF#ModalHowcite>. Acesso em: 27 maio 2024.

KUHN, Thomas Samuel. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 13. ed. São Paulo: Perspectiva, 2017.

LIBÂNEO, José Carlos.; **Adeus professor, adeus professora?** novas exigências educacionais e profissão docente. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2001.

LIMA, João Paulo Camargo; MENEGHELLO PASSOS, Marinez Dias; ARAÚJO, Tamires Bartazar. Percepções de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre Aspectos da sua Formação e Práticas para Ensinar Ciências. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, Bogotá, v.18, n.3, p.440-454, 2023. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/377906465_Percepcoes_de_Professores_dos_Anos_Iniciais_do_Ensino_Fundamental_sobre_Aspectos_da_sua_Formacao_e_Praticas_para_Ensinar_Ciencias#fullTextContent. Acesso em: 30 ago. 2023.

LIMA, Sorandra Correa. **Um estudo sobre o desenvolvimento profissional de professores dos Anos iniciais do ensino fundamental, embasado na inserção de conteúdos de Física no Ensino de Ciências e na produção acadêmica da área, como elementos inovadores, sob a assessoria de uma Universidade**. 2018. 217f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2018.

LIMA, Sorandra Corrêa; NARDI, Roberto. Formações Imaginárias de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre a forma da Terra e o Conceito de Gravidade. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. v.22, p.e-19379, Belo Horizonte, 2020. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/epec/a/4TYYs7MxFyYSzWkhhGhdJ3B/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 30 ago. 2023.

LOPES, Werner Zacarias. **O Ensino de Ciências na Perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica e Formação de Professores: Diagnóstico, Análise e Proposta**. 2014. 77f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

LOPES, Werner Zacarias. **Alfabetização Científica com Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Importância, Concepções de Professores e Repercussões de Ações**. 2020. 172f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

LOPES, Werner Zacarias; NUNES Garcia, Rosane. Promoção da alfabetização científica (AC): construção, formação e desenvolvimento na prática docente. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v.10, n.1, 2021. Disponível em:
<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4655>. Acesso em: 30 ago. 2023.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Cristiane; ALAVARSE, Ocimar Munhoz; CHAPPAZ, Raissa de Oliveira. Avaliações em larga escala na América Latina: problematizando a qualidade da educação escolar. **Educar em Revista**, [S. l.], v.40, n.1, p.e94031, 2024. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/94031>. Acesso em: 9 set. 2025.

MACHADO, Jéssica da Rosa. **Formação Continuada de Professores**: Proposições para o Ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. 2021. 117f. Dissertação (Mestrado em Acadêmico em Ensino) - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2021.

MACHADO, Jessica da Rosa; MENA, Liziane Padilha; JUNQUEIRA, Sonia Maria da Silva; CICUTO, Camila Aparecida Tolentino. Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais: Uma Ação de Extensão em Ciências da Natureza. **Vivências**, Erechim, v.17, n.32, p.185-196, 2020. Disponível em: <https://revistas.uri.br/index.php/vivencias/article/view/323/149>. Acesso em: 30 ago. 2023.

MANSUR, Daniel Redinz; ALTOÉ, Renan Oliveira. BUSCad: uma ferramenta tecnológica de importação e tratamento de dados em revisão de literatura de pesquisas em educação matemática. In: BAIRRAL, Marcelo Almeida; MENEZES, Rhômulo Oliveira. **Elaboração e mapeamento de pesquisas com tecnologias**: olhares e possibilidades. Porto Alegre: Fi, p.260-292. 2023. Disponível em: <https://www.editorafi.org/ebook/677-olhares-possibilidades>. Acesso em: 05 maio 2023.

MARANDINO, Martha. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, n.26, p.95–108, maio 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/yqfBhHLYzs9CFcHdH9rCkmS/>. Acesso em: 25 jul. 2025.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez. 2009. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/8005529/mod_resource/content/1/Ensino%20de%20Biologia%20hist%C3%B3rias%20e%20pr%C3%A1ticas%20em%20diferentes%20espa%C3%A7os%20educativos%20%282009%29.pdf. Acesso em: 19 jun. 2024.

MARIANI, Vanessa de Cassia Pistóia; SEPEL, Lenira Maria Nunes. Análise de um Programa de Formação Continuada com Ênfase na BNCC: Avaliação E Participação Docente. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v.28, n.3, 2019. Disponível em: <https://periodicos.bbn.ufpb.br/index.php/rteo/article/view/47587?articlesBySimilarityPage=1>. Acesso em: 30 ago. 2023.

MARIANI, Vanessa de Cássia Pistóia; SEPEL, Lenira Maria Nunes. Oficinas e Docência: Construindo saberes para o ensino nos anos iniciais. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Cerro Largo, v.6, n.1, p.80-100, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13053>. Acesso em: 30 ago. 2023.

MARTINS, Ana Paula. **Oficina Pedagógica de Ensino de Professores dos Anos Iniciais**. 2019. 86f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2019.

MELADO, Kariele Coutinho. **Formação Continuada para o Ensino de Ciências**: Uma Abordagem pela Alfabetização Científica para Pedagogas/os. 2021. 158f. Dissertação

(Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vila Velha, 2021.

MELO, Debora Kelli Freitas. A Investigação-Formação-Ação como Modo de Potencializar a Compreensão acerca do Ensino de Ciências por Investigação na Formação Continuada de Professoras. 2022. 110f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2022.

MENDONÇA, Amsterdam de Jesus Souza Marques; PEREIRA, Grazielle Rodrigues. O conceito de energia e suas manifestações: uma proposta de ensino investigativo para professores do ensino fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v.11, n.5, p.165-184, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/343559471_O_conceito_de_energia_e_suas_manifestações_uma_proposta_de_ensino_investigativo_para_professores_do_ensino_fundamental. Acesso em: 30 ago. 2023.

MENDONÇA, Andréa Pereira; RIZZATTI, Ivanise Maria; RÔÇAS, Giselle; FARIAS, Marcella Sarah Filgueiras. O que contém e o que está contido em um Processo/Produto Educacional?: Reflexões sobre um conjunto de ações demandadas para Programas de Pós-Graduação na Área de Ensino. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v.8, p. e211422, 2022. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/2114>. Acesso em: 7 maio. 2024.

MIRANDA, Nonato Assis; GARCIA, Paulo Sérgio; VERASZTO, Estéfano Vizconde. Avaliação em larga escala e seus efeitos na gestão escolar: a concepção dos diretores. **Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v.29, n.57, p.251-268, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/faeeba/article/view/8283>. Acesso em: 7 set. 2025.

MONTEIRO, Eduardo Lemes. **Potencialidades dos Multimodos e das Múltiplas Representações na Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre Conceitos Básicos de Som e Acústica.** 2022. 263f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2022.

MORAES, Fabricio Vieira. **Os Desafios e as Possibilidades de Ensinar Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Uma Investigação com Professores.** 2014. 204f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2014.

MOREIRA, Andreza de Sousa. **Interações Ecológicas por meio da Literatura Infantil: Formação Continuada Assistida em parceira na Perspectiva do Letramento.** 2019. 115f. Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

MOREIRA, Elaine Cristina da Silva. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativas como Estratégia Didática para Formação de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** 2015. 118f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2015.

MOREIRA, Sueli Fagundes. **Construção de competências e Formação Continuada de Professores do Ensino Fundamental em Ilhéus, Bahia a partir do Ensino de Ciências por Investigação.** 2018. 119f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2018.

MOURA, Marcelo Bueno. **Formação Continuada de Professores e a Metodologia de Ensino por Investigação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de Paraúna-GO.** 2015. 120f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Goiás, Jataí, 2015.

MOURA, Rita de Cassia. **Fotossíntese como Tema para Formação Continuada de Professores do Ensino Fundamental I.** 2021. 75f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021.

MUNFORD. Danusa. **Conferência Final 3º EneCI 2024 - O Ensino de Ciências por Investigação tem futuro?** Belo Horizonte: CECIMIG FaE UFMG, 2024. 1 vídeo (01:18:05). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2dAyzeDVTQ8>. Acesso em: 06 jun. 2024.

NARDI, Roberto. A Área de ensino de Ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros. **Tese Livre Docênciа,** Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo. 2005. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2013/quimica_artigos/area_ensin_brasil_tese_livre_docenc_nardi.pdf. Acesso em: 27 maio 2024.

NARDI, Roberto. Memórias do Ensino de Ciências no Brasil: a constituição da área segundo pesquisadores brasileiros, origens e avanços da pós-graduação. **Revista do IMEA-UNILA,** v.2, n.2, p.13–46. 2014. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/index.php/IMEA-UNILA/article/view/341>. Acesso em: 29 maio 2024.

NASCIMENTO, Fabrício; FERNANDES, Hylio Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v.10, n.39, p.225-249, 2010. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639728>. Acesso em: 27 maio 2024.

NASCIMENTO, Lídia Carla. **Encontro Municipal para Educadores de Anápolis em Astronomia (EMEAA): Contribuições para o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais.** 2018. 122f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2018.

NOGUEIRA, Arcielli; SOLIGO, Valdecir. A Influência das Avaliações em Larga Escala no Estreitamento Curricular e na Formação Humanista. **RELACult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, [S. l.], v.11, 2025. Disponível em: <https://periodicos.claec.org/index.php/relacult/article/view/2699>. Acesso em: 7 set. 2025.

NOVO, Juliana Martins Marteleto. **As Relações entre o Ensino de Ciências e a Formação Continuada na Rede Municipal de Educação de Itaboraí/RJ:** Alteridade, Cotidiano e Prática. 2023. s.n. Tese (Doutorado em Química Biológica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

OJA-PERSICHETO, Aline Juliana. **A Construção Coletiva de Aulas para o Ensino de Ciências: Uma Proposta de Formação Continuada com Professoras dos Anos Iniciais do**

Ensino Fundamental. 2016. 248f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2016.

OJA-PERSICHETO, Aline Juliana. A. Ensino de ciências naturais: Perspectivas de um grupo de professoras. **Revista Tópicos Educacionais**, Pernambuco, v.28, n.2, p.205-227, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/topicoseducacionais/article/view/256613>. Acesso em: 30 ago. 2023.

OLIVEIRA, Anny Carolina. **O Ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Uma Proposta Baseada em Textos de Divulgação Científica e Atividades Práticas**. 2019. 148f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

OLIVEIRA, Fabiana Andrade; LANGHI, Rodolfo. O desenvolvimento de um curso de formação continuada em Astronomia: a articulação entre produções acadêmicas da área e as necessidades formativas dos professores. In: BASTOS, Fernando; NARDI, Roberto (org.). **Formação de professores para o ensino de ciências naturais e matemática: aproximando teoria e prática**. São Paulo: Escrituras, 2018.

OLIVEIRA, Jose Silvio; MORAES. Ana Paula Vilela; OLIVEIRA. Aline da Silva; SANTIAGO. Jordana Cristina Ferreira; FERREIRA. Lyrian Martins; LUZ. Maria Perpétuo Socorro Oliveira Lopes; LOPES. Manoel Messias Rodrigues; ALMEIDA. Nayara Vieira; LIMA. Daniella Gomes; SOARES. Karine Assis Oliveira. (Re)conhecer a si, o outro e mundo em Paulo Freire: além do método!. **Itinerarius Reflectionis**, Jataí-GO., v.15, n.2, p. 01–11, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufj.edu.br/rir/article/view/58732>. Acesso em: 28 ago. 2025.

OLIVEIRA, Maria Eduarda Peres. **A Coordenação Pedagógica como Espaço de Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais no Contexto Ensino de Ciências**. 2019. 61f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

OLIVEIRA, Maria Eduarda Peres; SILVA, Delano Moody Simões. A Coordenação Pedagógica como Espaço de Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais no Contexto do Ensino de Ciências. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v.35, n.111, p.203-220, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/9417>. Acesso em: 30 ago. 2023.

OLIVEIRA, Ricardo Castro. Atividades investigativas no ensino de ciências Ensino de Ciências por Investigação. In: ANTUNES, Ettore Paredes; GIBIN, Gustavo Bizarria. **Ensino de Ciências por Investigação: propostas teórico-práticas a partir de diferentes aportes teóricos**. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

OLIVEIRA, Wilker Rodrigues. **A Formação do Professor/Pedagogo e o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2018. 125f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2018.

OTTO, Mikael. **O Ensino por Investigação e as Perguntas Investigáveis de Ciências Elaboradas por Professores do Ensino Fundamental I em Processo de Formação**

Continuada. 2023. 187f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2023.

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta; BERTUCCI, Monike Cristina Silva. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. **Ciências & Cognição**, v.14, n.2, p.194-209, 2009. Disponível em: <https://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/134>. Acesso em: 12 mar 2025.

PARENTE, Andrela Garibaldi Loureiro. **Práticas de investigação no ensino de ciências:** percursos de formação de professores. 234f. 2012. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2012.

PEREIRA, Grazielle Rodrigues; PAULA, Lilian Mascarenhas; COUTINHO-SILVA, Robson. Grupo focal como estratégia de investigação Qualitativa em um programa de formação continuada de professores em Ciências Naturais. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v.5, n.2, p.309-318, 30 abr. 2014. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/4364>. Acesso em: 30 ago. 2023.

PEREIRA, Grazielle Rodrigues; PAULA, Livia Mascarenhas; SOARES, Kely Cristina Marciano; PAULA, Lilian Mascarenhas; COUTINHO-SILVA, Robson. Atividades experimentais e o ensino de Física para os anos iniciais do Ensino Fundamental: análise de um programa formativo para professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.33, n.2, p.579-605, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n2p579>. Acesso em: 30 ago. 2023.

PEREIRA, Tâmia Teles de Menezes. **Formação Continuada de Professores: Uma Pesquisa Colaborativa sobre Educação Ambiental com Docentes de Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** 2017. 129f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

PERRELLA, Cileda dos Santos Sant'anna; ALENCAR, Felipe. Gestão para resultados e ações de controle na política educacional paulista. **Educação em Revista**, v.38, p.e25020, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/6XzVzvqy5SKmjVZfn76Ppgg/#>. Acesso em: 22 nov. 2024.

PIMENTA. Selma Garrido. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PINHEIRO, Antônio Carlos. A rotina do tempo-espaco escolar na visão de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. In: In: MARTINS, Rosa Elisabete Militz Wypyczynski; TONINI, Ivaine Marina; GOULART, Ligia Beatriz. **Ensino de geografia no contemporâneo: experiências e desafios**. v.1, p.7-288. Santa Cruz, do Sul: EDUNISC, 2014. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10181/2/1.pdf> Acesso em: 03 set. 2025.

POLEZ, Franciele Teixeira da Silva. **Ensino de Ciências e Relações Étnico-Raciais: Uma Proposta de Formação para Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em Vitória.** 2020. 120f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vila Velha, 2020.

POZO, José Ignácio; CRESPO, Miguel Ángel Gómes. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5.ed., Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRAXEDES, Gutemberg de Castro. **Cenário da Educação para a Sustentabilidade em uma Escola Pública do Ensino Fundamental.** 2019. 153f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

PUTZKE, Camila Kipper; GAWRYSZEWSKI, Bruno. Percepções sobre o programa Escolas do Amanhã pela visão de quem o executou. **Interfaces da Educação, [S.I.],** v.13, n.38, 2022. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/interfaces/article/view/5944>. Acesso em: 2 set. 2025.

QUEIROZ, Welcianne Iris; MILITÃO, Sílvio Cesár Nunes. Avaliações externas e em larga escala no contexto da política educacional do Estado de Goiás. **Revista Exitus,** v.12, n.1, p.e022029, 2022. Disponível em:
<https://portaldeperiodicos.ufopa.edu.br/index.php/revistaexitus/article/view/1752>. Acesso em: 22 nov. 2024.

RAMOS, Ediane Sousa Miranda. **A Escola e seu Entorno:** Possibilidades de Alfabetização Científica e Tecnológica a partir do Tema Gerador “Resíduos Sólidos” na Perspectiva Docente. 2021. 188f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Roraima, 2021.

RAMOS, Luciana Bandeira da Costa; ROSA, Paulo Ricardo da Silva. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências,** [S. I.], v.13, n.3, p.299–331, 2016. Disponível em:
<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/444>. Acesso em: 27 ago. 2025.

REIS, Pedro. Challenges to Science Education in Troubled Times. **Ciência & Educação** (Bauru), v.27, p.e21000, 2021. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/r9Wb8h9z9ytj4WrqhHYFGhw/?lang=pt> Acesso em: 20 ago. 2025.

REIS. Sônia Maria Alves de Oliveira. Paulo Freire: 100 anos de práxis libertadora. **Práxis Educacional,** [s. l.], v.17, n.47, p.238–258, 2022. Disponível em:
http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2178-26792021000400238. Acesso em: 28 ago. 2025.

RIBEIRO, Marden de Pádua. História da formação de professores no Brasil colônia e império: um resgate histórico. **Temporalidades,** v.7, n.2, p.410-434, 2015. Disponível em:
<https://periodicos.ufmg.br/index.php/temporalidades/article/view/5635>. Acesso em: 4 jul. 2024.

RIBEIRO, Renato Melo; SOUSA, Sandra Zákia. A controvérsia sobre avaliações em larga escala no Brasil: continuum argumentativo. **Educação e Pesquisa,** [S. I.], v.49, n. contínuo, p.e250287, 2023. Disponível em: <https://revistas.usp.br/ep/article/view/210518>. Acesso em: 7 set. 2025.

RIZZATTI, Ivanise Maria; MENDONÇA, Andrea Pereira; MATTOS, Francisco; RÔÇAS, Giselle; SILVA, Marcos André B Vaz; CAVALCANTI, Ricardo Jorge; OLIVEIRA,

Rosemary Rodrigues. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO: Docência em ciências.** Curitiba, v.5, n.2, p.1-17, mai./ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657>. Acesso em: 03 mar. 2023.

ROCHA, Carolina Puras; SANTOS JUNIOR, João Batista dos; LEITE, Cristiana Brasilio. O grupo colaborativo como espaço favorável para a ressignificação de visões de professoras dos Anos Iniciais sobre a alfabetização científica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v.13, n.2, p.1-20, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/360400515_O_grupo_colaborativo_como_espaco_favoravel_para_a_ressignificacao_de_visoes_de_professoras_dos_Anos_Iniciais_sobre_a_alfabetizacao_cientifica. Acesso em: 30 ago. 2023.

ROCHA, Maína Bertagna; MEGID NETO, Jorge. Trajetórias de professores dos anos iniciais do ensino fundamental e a formação de seus saberes sobre Ensino de Ciências. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**–IX ENPEC, Águas de Lindóia-SP, p.10-14, 2013. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1366-1.pdf. Acesso em: 12 mar 2025.

ROCHA, Paula Giselle da Costa. **Experiências Formativas em Contexto com Professores que Ensinam Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2018. 106f. Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

RODRIGUES, Marco Aurelio Torres. **Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais: Problematizando a BNCC, utilizando o Ensino por Investigação na Abordagem da Ciência e para o Desenvolvimento de Intelectuais Reflexivos**. 2022. 308f. Tese (Doutorado em Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

RODRIGUES, Maria Eduarda Peres de Oliveira. **A Coordenação Pedagógica como Espaço de Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais no Contexto Ensino de Ciências**. 2019. 98f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**. Curitiba, v.6, n.19, p.37-50, set./dez. 2006. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1981-416x2006000300004&lng=en&nrm=iso&tlang=pt. Acesso em: 25 ago. 2023.

SANTANA, Luciana Alaíde Alves; MEIRELES, Everson; NACIF, Paulo Gabriel Soledade. Educação integral em tempo integral: caminhos e desafios. **Nota Técnica 7**. D³e - Dados para um Debate Democrático na Educação. Março. 2024. Disponível em: https://d3e.com.br/wp-content/uploads/nota-tecnica_2403_educacao-tempo-integral-desafios.pdf. Acesso em: 02 set. 2025.

SANTANA, Ronaldo Santos. **Realidade do Ensino por Investigação na Práxis dos Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Possibilidades e Desafios**. 2016. 161f. Dissertação (Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e da Matemática) - Universidade Federal do ABC, Santo André, 2016.

SANTANA, Ronaldo Santos; FRANZOLIN, Fernanda. O Ensino de Ciências por investigação e os desafios da implementação na práxis dos professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v.9, n.3, p.218-237, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326070504_O_Ensino_de_Ciencias_por_investigacao_e_os_desafios_da_implementacao_na_praxis_dos_professores. Acesso em: 30 ago. 2023.

SANTOS, César Sátiro. **Ensino de Ciências: Abordagem Histórico-Critica**. Campinas: Armazém do Ipê. 2012.

SANTOS, Fabiano Antonio; SILVA, Cristielly Campos Silva. Implicação das avaliações em larga escala na definição das finalidades educativas escolares. **Revista Educativa - Revista de Educação**, Goiânia, v.24, n.1, 2021. Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/article/view/8656>. Acesso em: 7 set. 2025.

SANTOS, Fábio Schwarz Soares. **Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Pedagogia Histórico-Crítica e Ensino de Ciências: Investigando Articulações**. 2015. 86f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2015.

SANTOS, Marina do Nascimento. **Análise da Aquisição de Níveis de Aprendizagem sobre Metodologias Ativas em Um Curso de Formação Continuada para Pedagogos que Ensinam Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2022. 99f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá, 2022.

SANTOS, Tarsio Paula; ABREU, Sandra Elaine Aires. A instalação e organização da Escola Normal de Goiás (1884). History of Education in Latin America - **HistELA**, [S. l.], v.4, p.e25887, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/histela/article/view/25887>. Acesso em: 4 jul. 2024.

SANTOS, Wiliam Rossani; 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**, v.23, e39233, p.1-36, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/39233>. Acesso em: 27 maio 2024.

SANTOS, Fabiano Antônio; SILVA, Cristielly Campos Silva. Implicação das avaliações em larga escala na definição das finalidades educativas escolares. **Revista Educativa - Revista de Educação**, Goiânia, v.24, n.1, 2021. Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/article/view/8656>. Acesso em: 7 set. 2025.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, n.especial, p.49-67, nov. 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; MACHADO, Vitor Fabricio. **Alfabetização Científica na Prática: inovando a forma de ensinar física**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SASSERON, Lúcia Helena; OROFINO, Rena de Paula. Alfabetização científica na perspectiva das Ciências da Natureza: discussões a partir de domínios do conhecimento científico. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, [S.l.], v.15, n.25, p.5–23, 2025. Disponível em: <https://www.revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/1522>. Acesso em: 27 ago. 2025.

SAVIANI, Dermeval. **Histórias das ideias pedagógicas no Brasil**. 4.ed. Campinas: Autores Associados, 2013.

SAVIANI, Demerval. **Escola e democracia**. 4.ed. Campinas: Autores Associados, 2018.

SCHURCH, Giselle Palermo. **Análise de uma Proposta de Ensino de Ciências Interdisciplinar na Perspectiva Histórico-Crítica com o Uso da Webquest**. 2016. 162f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, sociais e da natureza) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

SCHWARTZMAN, Simon. Memória: A ciência no império. **Parcerias Estratégicas**, v.17. n.34, p.155-176. 2012. Disponível em:
https://seer.cgee.org.br/parcerias_estrategicas/issue/view/70. Acesso em: 19 jun. 2024.

SEDANO, Luciana. Ciências e leitura: um encontro possível. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

SILVA, Eliane Pereira Campos. **Formação Continuada de Professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Uma Proposta para a Promoção da Alfabetização Científica**. 2022. 154f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Goiás, Jataí, 2022.

SILVA, Francisco Vieira; MORAIS, Edvânia Batista. Reflexos Neoliberais: discursos sobre o trabalho em coleções didáticas de Projeto de Vida do Novo Ensino Médio. **Momento - Diálogos em Educação**, v.31, n.3, p.298–315, 2022. Disponível em:
<https://periodicos.furg.br/momento/article/view/14120>. Acesso em: 25 jul. 2025.

SILVA, Gabriela Mendes. **Ensino de Ciências por Investigação e Formação em Exercício de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Reflexões e Possibilidades**. 2018. 236f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2018.

SILVA, Gilson. **Formação Continuada e Prática Docente de Professores de Ciências Naturais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2015. 220f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia - Paulo, São Paulo, 2015.

SILVA, Helainy Waniessy Kenya Rodrigues. **Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Uma Proposta Pautada em Sequências de Ensino por Investigação**. 2018. 219f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Goiás, Jataí, 2018.

SILVA, Idione. **Formação Continuada de Professores sobre Gestão de Resíduos Sólidos: Uma Proposta para Alfabetização Científica nos Anos Iniciais**. 2017. 121f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências naturais e matemática) - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2017.

SILVA, Ilma Goncalves. **Ensino de Ciências e Sustentabilidade: Uma Formação Continuada para os Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2022. 247f. Dissertação

(Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Duque de Caxias, 2022.

SILVA, Josenaide Alves; BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. Ideias dos professores de Ciências sobre o trabalho colaborativo intercultural. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, Bogotá, v.15, n.2, p.384-396, 2020. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/343951805_Ideias_dos_professores_de_ciencias_sobre_o_trabalho_colaborativo_intercultural. Acesso em: 30 ago. 2023.

SILVA, Maria Oneide Lino. **Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental:** Contribuições para a Reelaboração das Práticas Pedagógicas em Ciências Naturais. 2018. 371f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2018.

SILVA, Soráí Vaz. **Potencialidades de um Curso de Formação Continuada para a Construção de Conhecimentos e Formação de Conceitos em Ciências Naturais.** 2022. 117f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2022.

SILVA, Sorai Vaz; LORENZETTI, Leonir. A construção de conhecimentos e formação de conceitos científicos nos anos iniciais. **Quaestio - Revista de Estudos em Educação**, Sorocaba, SP, v.24, p.e022045, 2022. Disponível em:
<https://periodicos.uniso.br/quaestio/article/view/4854>. Acesso em: 30 ago. 2023.

SILVA, Willian Rubira; HECKLER, Valmir. Comunidades em processos formativos de professores de Ciências. **Revista Thema**, v.14, n.4, p.199-218, Pelotas, 2017. Disponível em:
<https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/731>. Acesso em: 19 nov. 2024.

SOARES, Gilma Favacho Amoras. **Ensino de Ciências por Investigação: Um Desafio à Formação dos Professores dos Anos Escolares Iniciais.** 2017. 81f. Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

SOUZA NETO, Samuel; BORGES, Cecília; AYOUB, Eliane. Formação de professores na contemporaneidade: desafios e possibilidades da parceria entre universidade e escola. **Pro-Posições**, v.32, p.e20210031, 2021. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/pp/a/gFgZh5rxH9mNW3VKfdzNMKj/?format=html&lang=pt> Acesso em: 27 ago. 2025.

SPERANDIO, Maria Regina da Costa. **Ensino de Ciências por Investigação para Professores da Educação Básica: Dificuldades e Experiências de Sucesso em Oficinas Pedagógicas.** 2017. 237f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017.

SPERANDIO, Maria Regina da Costa; NAZÁRIO, Marta Regina; SANTOS, Givan José Ferreira; ROCHA, Zenaide de Fátima Dante Correia. O ensino por investigação e a integração dos componentes curriculares de ciências e língua portuguesa nas oficinas pedagógicas dos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo de caso de uma escola de educação integral de Londrina. **Educação em Análise**, Londrina, v.2, n.2, p.189-206, 2018. Disponível em:
<https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/educanalise/article/view/32123/24276>. Acesso em: 30 ago. 2023.

- THIOLLENT, Michel. **Pesquisa-Ação nas Organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.
- THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2003.
- TOFFOLO, Geliane. **Educação Ambiental e Formação Continuada de Professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Dilemas que se entrecruzam entre os Sujeitos de uma Pesquisa Participante**. 2016. 249f. Tese (Doutorado em Geociências) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.
- TRIVELATO, Silvia L. Frateschi. Um Programa de Ciências para Educação Continuada. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa (coord.). **Formação Continuada de Professores**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.
- TRIVELATO, Silvia Frateschi; SILVA, Rosana Louro Ferreira. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.
- VASCONCELOS, Aline Firmino Neves. **O Ensino de Ciências e a Educação Ambiental Emancipatória com Abordagem CTSA**. 2022. 127f. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2022.
- VENTURIERI, Bianca. **A Formação de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em Espaços Não Formais**. 2019. 165f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2019.
- VERGARA, Adriane Carrilho Esperança. **Formação Continuada de Docentes do Ensino Fundamental para o Planejamento das Aulas no Modelo Híbrido Laboratório Rotacional**. 2021. 139f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação) - Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Pelotas, 2021.
- VIANNA, Ilca Oliveira de Almeida. A formação de docentes no Brasil: história, desafios atuais e futuros. In: RIVERO, Cleia Maria da Luz; GALLO, Silvio (orgs.). **A formação de professores na sociedade do conhecimento**. Bauru: Edusc, 2004.
- VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTI, Marcia Regina. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v.6, n.2, 2013. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1638>. Acesso em: 8 ago. 2024.
- VIECHENESKI, Juliana Pinto; LORENZETTI, Leonir; CARLETTI, Marcia Regina. Desafios e Práticas para o Ensino de Ciências e Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**, v.7, n.3, p.853-876, 2012. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/3470>. Acesso em: 8 ago. 2024.
- VIEGAS, Moacir Fernando; LAMB, Marcelo Eder. Plataformas digitais, Estado e desigualdade no trabalho docente com dados. **Cadernos CEDES**, v.45, p.e289632, 2025. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ccedes/a/fmmJqcb7V3BbkZytcd9dxYD/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 3 set. 2025.

VISSICARO, Sueli de Paula. **História das Ciências para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental:** Aportes para o Desenvolvimento Profissional de Professores. 2019. 170f. Tese (Doutorado em Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

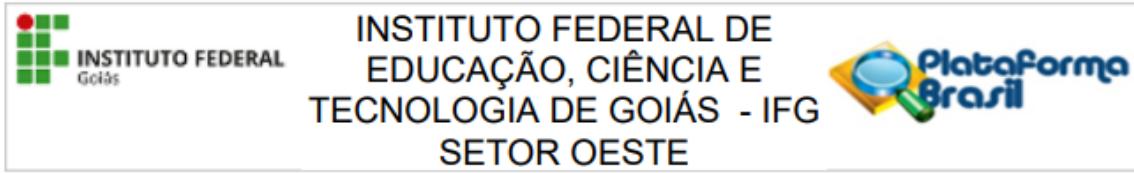
VITORETTI, Guilherme Bernardo; RIBEIRO, Jessica Teixeira; ROITBERG, Larissa Prado; CAMPOS, Vanderson Gomes; ARGENTI, Vinicius Da Silva; CARVALHO, Wanessa Alves. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): uma visão crítica de sua formulação. **Notas de Trabalho do Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Análise de Políticas Públicas.** n.11. Franca: UNESP-FCHS-, 2022. Disponível em: https://www.franca.unesp.br/Home/ensino/pos-graduacao/planejamentoanalisedepolicaspublicas/lap/2022-guilherme-vitoretti_artigo-11.pdf. Acesso em: 14 ago. 2024.

WILLIAMSON, Bem; GULSON, Kalervo; PERROTTA, Carlo; WITZENBERGER, Kevin. Amazon and the new global connective architectures of education governance. **Harvard Educational Review**, v.92 n.2, p.231-256, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/361934307_Amazon_and_the_New_Global_Connective_Architectures_of_Education_Governance. Acesso em: 3 set. 2025.

ZOTTI, Solange Aparecida. O ensino secundário no império brasileiro: considerações sobre a função social e o currículo do colégio D. Pedro II. **Revista HISTEDBR On-line**, n.18, p.29-44. Campinas, 2005. Disponível em: https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/4800/art04_18.pdf. Acesso em: 16 jun. 2024.

ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

– DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA	<p>Título da Pesquisa: A FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO PROPÓSITA PARA MODIFICAÇÃO DA PRÁTICA DOCENTE</p> <p>Pesquisador Responsável: THIAGO WEDSON HILARIO</p> <p>Área Temática:</p> <p>Versão: 2</p> <p>CAAE: 70937423.0.0000.8082</p> <p>Submetido em: 24/07/2023</p> <p>Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE GOIAS</p> <p>Situação da Versão do Projeto: Aprovado</p> <p>Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável</p> <p>Patrocinador Principal: Financiamento Próprio</p>	 
		Comprovante de Recepção:  PB_COMPRAVANTE_RECEPCAO_2156087



PARECER CONSUSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO PROPÓSITA PARA MODIFICAÇÃO DA PRÁTICA DOCENTE

Pesquisador: THIAGO WEDSON HILARIO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 70937423.0.0000.8082

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE GOIAS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.237.742

Apresentação do Projeto:

Título “A FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO PROPÓSITA PARA MODIFICAÇÃO DA PRÁTICA DOCENTE”

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIDO



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÉNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
DOUTORADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Você/Sr./Sra. está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada **“A Formação Continuada para Professores para o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: O Ensino por Investigação como proposta para modificação da prática docente”**. Meu nome é Thiago Wedson Hilario, sou o pesquisador responsável e minha área de atuação é o Ensino de Ciências. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence ao pesquisador responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação, você não será penalizado(a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pelo pesquisador responsável, por meio do e-mail: thiago.wedson@gmail.com, e inclusive, sob forma de ligação a cobrar, através do seguinte contato telefônico: (062) 000-000. Ao persistirem as dúvidas sobre a ética aplicada à pesquisa e os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás/IFG (CEP)**, pelo telefone (62) 3612-2239 ou pelo e-mail cep@ifg.edu.br ou no endereço Rua C-198, Quadra 500, Jardim América, Goiânia, Goiás. CEP: 74270-040. O **Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás/IFG (CEP)**, vinculado à estrutura administrativa da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, é instância colegiada, de natureza consultiva, deliberativa, normativa, educativa, independente, interdisciplinar, sendo subordinado à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde (CNS), sendo responsável por realizar a análise ética de projetos de pesquisa, sendo aprovado aquele que segue os princípios estabelecidos pelas resoluções, normativas e complementares. O CEP/IFG atua, estritamente, no âmbito de pesquisas que envolvam seres humanos. A Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012 define como PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS, toda “PESQUISA QUE, INDIVIDUAL OU COLETIVAMENTE, TENHA COMO PARTICIPANTE O SER HUMANO, EM SUA TOTALIDADE OU PARTES DELE, E O ENVOLVA DE FORMA DIRETA OU INDIRETA, INCLUINDO O MANEJO DE SEUS DADOS, INFORMAÇÕES OU MATERIAIS BIOLÓGICOS”.

1. Antes de concordar em participar desta pesquisa é importante que compreenda as informações contidas neste documento. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo sobre quaisquer dúvidas, caso as tenha. Após ser esclarecido (a) sobre

as informações a seguir e, caso aceite fazer parte da pesquisa, assine este documento impresso em duas vias. Uma delas é sua e a outra é da pesquisadora responsável. Em caso de recusa, você não será penalizado (a) de forma alguma.

2. Assim, o objetivo geral desta pesquisa é investigar como a formação continuada contribui para a modificação das práticas pedagógicas dos professores no ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

3. Esclarecemos que a sua participação nesta pesquisa consistirá na participação de um curso de formação continuada, cujos encontros serão gravados em áudio e vídeo, bem como em encontros para o planejamento de atividades investigativas, com data e horário a combinar, sem a presença das crianças de suas turmas escolares.

4. Em qualquer tempo a recusa em permitir a gravação de imagens NÃO o impedirá de participar do curso de formação continuada, mas seus dados não poderão ser utilizados para fins de pesquisa, de análise e de divulgação dos resultados.

Concessão do uso de sua voz, imagem ou opinião

- () Permito a gravação e a divulgação da minha imagem/voz/opinião nos resultados publicados da pesquisa;
- () Não permito a gravação e nem a publicação da minha imagem/voz/opinião nos resultados publicados da pesquisa.

Obs: rubricar dentro do parêntese com a proposição escolhida.

5. Você poderá desistir de participar a qualquer momento, sem que isso venha a lhe causar qualquer constrangimento ou prejuízo.

6. Os riscos de participação na pesquisa são considerados mínimos, já que a formação ocorrerá em ambiente institucional controlado, no qual constantemente será avaliada formas de minimizar a exposição dos participantes da pesquisa a danos de dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano. Todavia, consideramos que pode haver o cansaço, a falta de tempo, as duplas jornadas de trabalho, as supervisões de cobranças no ambiente de trabalho, além de desconforto, constrangimento, irritação ou alterações de comportamento durante gravação de áudio e vídeo nos encontros presenciais, a insatisfação e mal-estar em ter seu trabalho fotografado e registrado e o receio e o constrangimento de suas falas serem anotadas durante as observações.

7. Para minimizar os riscos serão tomadas as seguintes providências: você poderá optar por não participar de alguma atividade ou interromper sua participação momentaneamente e retomá-la posteriormente, se assim o desejar, ou abandonar a pesquisa sem qualquer prejuízo.

8. Ainda assim, caso algum constrangimento ou desconforto ocorra, você deverá contatar o pesquisador pelo telefone e/ou e-mail informados no início deste documento para que a providência adequada seja tomada.

9. Ressalta-se que o pesquisador se responsabiliza por esta pesquisa e, em caso de danos decorrentes de sua participação, você tem assegurado(a) o direito a buscar indenização, tratamento clínico, psíquico e psiquiátrico. Em relação aos danos decorrentes de sua participação será prestado ASSISTÊNCIA IMEDIATA, INTEGRAL e GRATUITA.

10. Como objetivo de minimizar alguns desses aspectos, o projeto contará com o apoio de uma equipe de psicólogos e assistentes sociais vinculados ao IFG que poderão fazer encaminhamentos na área da saúde para acompanhamento por profissional capacitado. Para

tanto basta entrar em contato com a responsável pela pesquisa (os dados estão no fim desse termo) e relatar o fato que ela fará os encaminhamentos

11. Em termos de benefício direto por sua participação você terá a oportunidade de refletir sobre sua atuação docente e expor suas necessidades e dificuldades no exercício da docência. Além disso, ao colaborar para que se conheça as características da docência no ensino de ciências nos anos iniciais, você poderá beneficiar-se futuramente e de forma indireta com a construção de melhores práticas em sala de aula.

12. A participação não lhe acarretará nenhum custo, como também nenhum dano moral ou físico, trará um recorte sobre a temática e que, impulsionará fomentando assim as discussões, bem como contribuirá com a produção de conhecimento teórico-metodológico para a melhoria da oferta e dos cursos de formação continuada nesta área.

13. Você poderá obter informações relacionadas a sua participação nesta pesquisa a qualquer momento que desejar, por meio do contato com o pesquisador responsável.

14. Sua participação é voluntária, e em decorrência dela você não receberá qualquer valor em dinheiro.

15. Quaisquer dados que venha a ser colhidos e registrado não serão vistos por mais ninguém além do pesquisador, sendo garantido o seu sigilo e privacidade, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados.

Concessão do uso de dados

- () Declaro ciência de que os meus dados coletados podem ser relevantes nesta pesquisa e em pesquisas futuras e, portanto, autorizo a guarda do material em banco de dados;
- () Declaro ciência de que os meus dados coletados podem ser relevantes nesta pesquisa e em pesquisas futuras, mas não autorizo a guarda do material em banco de dados;

Obs: a rubricar dentro do parêntese com a proposição escolhida.

16. Os dados em áudio e vídeo coletados durante a participação dos sujeitos envolvidos na pesquisa serão salvos e armazenados em ambiente fora da rede de internet, em um disco rígido externo (HD externo) de 1TB, de uso exclusivo para o armazenamento destes dados, cuja segurança será de responsabilidade do pesquisador responsável.

17. Após o encerramento da participação na pesquisa, vamos salvar qualquer informação registrada, em ambiente fora da rede de internet. Os arquivos gerados ficarão guardados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo será apagado (deletado).

18. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando ela for finalizada, e nos comprometemos em lhe enviar via e-mail ou fisicamente, se assim o desejar.

Eu, _____, inscrito(a) sob o CPF _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado **“A Formação Continuada para Professores para o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: O Ensino por Investigação como proposta para modificação da prática docente”**. Informo ter mais de 18 anos de idade, e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui, ainda, devidamente informado(a) e esclarecido(a), pelo pesquisador(a) responsável Thiago Wedson Hilario, sobre a pesquisa, os

procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou prejuízos pessoais. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Declaro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Jataí, de de

Assinatura por extenso do(a) participante

Assinatura por extenso do pesquisador responsável

Pesquisador Principal: THIAGO WEDSON HILARIO

Telefone: (000) 000-000

e-mail: thiago.wedson@gmail.com

Orientador da pesquisa: Ruberley Rodrigues de Souza

Comitê de Ética em Pesquisa do IFG: Rua C-198 Quadra 500, Jardim América, Goiânia – GO CEP: 74270-040, prédio da Reitoria do IFG.

Telefone do Comitê de Ética: (62) 3612-2239

E-mail do Comitê de Ética: cep@ifg.edu.br

APÊNDICE B – PRODUTO EDUCACIONAL

E-BOOK

**ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL:
CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA**