



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

VIVIANE DANIELA SOARES DE PAULA

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: UMA INTERVENÇÃO CRÍTICA NOS
ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DO ENSINO POR
INVESTIGAÇÃO

Anápolis
2026

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: UMA INTERVENÇÃO CRÍTICA NOS
ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DO ENSINO POR
INVESTIGAÇÃO

VIVIANE DANIELA SOARES DE PAULA

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação Stricto Sensu – Nível de
Mestrado Profissional em Ensino de
Ciências da Universidade Estadual de Goiás
como requisito para a obtenção do título de
Mestra em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Oliveira Paulo.

Coorientador: Prof. Dr. Plauto Simão de
Carvalho

Anápolis
2026

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE DISSERTAÇÃO



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL (BDTD/UEG)

Na qualidade de titular dos direitos de autor / autora, autorizo a Universidade Estadual de Goiás a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UEG), regulamentada pela Resolução, CsA n.1087/2019 sem ressarcimento dos direitos autorais, conforme a Lei nº 9610/98, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

Estando ciente que o conteúdo disponibilizado é de inteira responsabilidade do autor / autora.

Dados do autor (a)

Nome Completo: Viviane Daniela Soares de Paula

E-mail: vivianedspaula@gmail.com

Dados do trabalho

Título FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: UMA INTERVENÇÃO CRÍTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Tipo

() Tese (X) Dissertação () Dissertação e Produto Técnico Tecnológico (PTT)
() Tese e Produto Técnico Tecnológico (PTT)

Curso/Programa: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Concorda com a liberação do documento:

☒ SIM

☐ NÃO Em caso de não autorização o período de embargo é de um ano a partir da data de defesa, prorrogável por mais um ano, caso haja necessidade de exceder o prazo, a extensão do prazo necessita de justificativa junto à coordenação do curso.

Assinalar justificativa para o caso de impedimento e não liberação do documento:

- ☐ Solicitação de registro de patente;
- ☐ Submissão de artigo em revista científica;
- ☐ Publicação como capítulo de livro;
- ☐ Publicação da dissertação/tese em livro.

VIVIANE DANIELA
SOARES DE
PAULA-97653950
191

Assinado de forma digital
por VIVIANE DANIELA
SOARES DE
PAULA-97653950191
Data: 2026.06.16 15:11:52
+03'00'

Rubiataba, 16/06/2026

Local Data



Documento assinado digitalmente

PEDRO OLIVEIRA PAULO
Data: 17/06/2026 17:43:39-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br/>

Assinatura autor (a)

Assinatura do orientador (a)

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

DP324 DE PAULA, VIVIANE
eã "ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E FORMAÇÃO
CONTINUADA DE PROFESSORES: UMA INTERVENÇÃO CRÍTICA NOS
ANOS INICIAIS" / VIVIANE DE PAULA; orientador Pedro
Oliveira Paulo; co-orientador Plauto Simão de Carvalho.
-- Rubiataba, 2026.
151 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) -- Câmpus
Central - Sede: Anápolis - CET - HENRIQUE SANTILLO,
Universidade Estadual de Goiás, 2026.

1. "ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E FORMAÇÃO
CONTINUADA DE PROFESSORES: UMA INTERVENÇÃO CRÍTICA NOS
ANOS INICIAIS" . I. Oliveira Paulo, Pedro, orient. II.
Simão de Carvalho, Plauto, co-orient. III. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO



Universidade
Estadual de Goiás



ESTADO DE GOIÁS
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS - UEG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 179/2026

Aos vinte e três dias do mês de abril do ano de dois mil e vinte e seis, a partir das 14 horas, reuniram-se os membros da banca Examinadora para defesa de Dissertação de Mestrado da discente **VIVIANE DANIELA SOARES DE PAULA**, que apresentou a dissertação intitulada "**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: UMA INTERVENÇÃO CRÍTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**", e o Produto educacional: "**ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS: TEORIA, PRÁTICA E TRANSFORMAÇÃO**". A Banca Examinadora foi composta pelos seguintes Professores: Prof. Dr. Pedro Oliveira Paulo, Orientador e Presidente da banca/UEG), Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos (Avaliadora Interna/UEG), Avaliador externo: Prof. Dr. Thiago Wedson Hilário (Instituto Federal de Goiás - IFG).

(☒) aprovado () aprovado com sugestões de alterações () reprovado.

Observações: SEGUIR AS ORIENTAÇÕES E SUGESTÕES DA BANCA

Reaberta a sessão, o orientador proclamou o resultado e encerrou a sessão, da qual foi lavrada a presente ata que vai ser assinada por mim orientador e membros da banca examinadora.

*Assinatura eletrônica:

Documento assinado digitalmente
VIVIANE DANIELA SOARES DE PAULA
Data: 25/04/2026 18:37:52-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Documento assinado digitalmente
PEDRO OLIVEIRA PAULO
Data: 06/05/2026 12:39:12-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Documento assinado digitalmente
THIAGO WEDSON HILÁRIO
Data: 14/05/2026 17:08:25-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

*Orientador: Prof. Dr. Pedro Oliveira Paulo

Documento assinado digitalmente
MIRLEY LUCIENE DOS SANTOS
Data: 20/05/2026 18:56:47-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

*Examinadora Interna: Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos

*Examinador Externo: Prof. Dr. Thiago Wedson Hilário (Instituto Federal de Goiás - IFG)

* Discente: Viviane Daniela Soares de Paula

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU MESTRADO PROFISSIONAL EM
ENSINO DE CIÊNCIAS
RODOVIA BR 153 Nº3105, CAMPUS HENRIQUE SANTILLO - Bairro FAZENDA
BARREIRO DO MEIO - ANAPOLIS - GO - CEP 75132-903 - (62)3328-1162.



Referência: Processo nº 202500020002276



SEI 89400727

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me concedeu ânimo, paciência e discernimento para enfrentar esse processo. Mesmo diante dos inúmeros desafios que surgiram em minha jornada, Ele não permitiu que eu desanimasse.

Agradeço à minha família, que reorganizou toda a rotina e até mesmo a disposição dos móveis em nossa casa para que eu pudesse me dedicar aos estudos. Esse sacrifício foi um grande incentivo e seu apoio foi fundamental para minha conquista.

Agradeço ao meu orientador e coorientador, que, com paciência e sabedoria, me guiaram nessa trajetória e me deram base sólida para seguir adiante.

Agradeço também aos meus colegas professores, que se dispuseram a buscar respostas, levantar novas questões e, juntos, transformar nossa visão profissional através de estudos e diálogos ao longo desta pesquisa.

MEMORIAL DESCRITIVO

Nasci no ano de 1983 e iniciei minha trajetória escolar aos sete anos de idade, na Escola Municipal Wilmar da Silva Guimarães, localizada no bairro Aruanã I, em Goiânia (GO), onde permaneci até a 4ª série do Ensino Fundamental. Posteriormente, fui transferida para a Escola Municipal Sirlene de Andrade, também situada no mesmo bairro, instituição em que cursei da 5ª à 7ª série.

No ano de 1998, mudei-me para o município de Rubiataba (GO), onde concluí a 8ª série no Colégio Estadual Raimundo Santana Amaral. Em seguida, ingressei no curso de Magistério, formação que concluí em 2002 e que despertou, de maneira mais significativa, meu interesse pela docência e pelas questões relacionadas ao processo educativo.

Em 2005, iniciei o curso de Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual de Goiás (UEG). A formação acadêmica ampliou minha compreensão sobre a educação e fortaleceu meu compromisso com a escola pública. Após a conclusão da graduação, ingressei na rede municipal de ensino de Rubiataba por meio de concurso público no ano de 2008, sendo aprovada novamente em concurso municipal em 2011.

Ao longo da minha trajetória profissional, atuei durante aproximadamente quinze anos como professora de Matemática na educação básica, experiência que me permitiu vivenciar os desafios concretos do cotidiano escolar, especialmente no que se refere às condições de trabalho docente, às dificuldades de aprendizagem dos estudantes e à necessidade permanente de formação continuada. Essas vivências contribuíram diretamente para a construção do olhar investigativo que fundamenta esta pesquisa.

Na busca por aprofundamento profissional, realizei especializações em Neuropsicopedagogia, Educação Especial e Inclusiva pela Faculdade Futura/ICETEC, além de especialização em Educação Inclusiva com Ênfase em Dificuldades de Aprendizagem pela FACER/GO. Essas formações ampliaram minha percepção acerca da diversidade presente no ambiente escolar e da importância de práticas pedagógicas mais inclusivas, dialógicas e contextualizadas.

Minha atuação profissional também se estendeu à gestão pública educacional. Entre os anos de 2021 e 2024, exerci a função de Secretária Municipal de Educação de Rubiataba (GO), experiência que proporcionou uma aproximação ainda maior com os desafios relacionados à formação docente, às políticas públicas e às limitações estruturais enfrentadas pelas escolas da rede municipal. A vivência na gestão educacional contribuiu significativamente para o desenvolvimento desta pesquisa, especialmente por possibilitar uma compreensão mais ampla

sobre as dificuldades de implementação de práticas investigativas no Ensino de Ciências e sobre a necessidade de fortalecer processos formativos articulados à realidade escolar.

A partir de 2025, passei a atuar como Secretária Municipal de Administração do município de Rubiataba (GO), ampliando minha experiência na gestão pública e na articulação entre diferentes políticas institucionais.

A presente pesquisa também se relaciona profundamente com minha trajetória profissional e humana. Ao longo dos anos de atuação na educação pública, acompanhei de perto os desafios enfrentados pelos professores dos anos iniciais, especialmente no Ensino de Ciências, área frequentemente marcada por práticas tradicionais, limitações estruturais e ausência de formação específica. Essas experiências despertaram inquietações que motivaram o desenvolvimento deste estudo sobre formação continuada e Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), buscando contribuir para práticas pedagógicas mais investigativas, críticas e contextualizadas.

No âmbito pessoal, sou casada há 25 anos e mãe de três filhos. Minha família sempre representou importante fonte de apoio, incentivo e equilíbrio ao longo da trajetória acadêmica e profissional. Conciliar responsabilidades familiares, docência, gestão pública e a pesquisa científica constituiu um percurso desafiador, mas também profundamente formativo, fortalecendo valores como persistência, compromisso e responsabilidade social, elementos que atravessam tanto minha vida pessoal quanto minha atuação na educação pública.

RESUMO

Esta pesquisa analisa a formação continuada de professores como estratégia para a implementação do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) nos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de Rubiataba (GO), articulada ao tema gerador coleta seletiva. O estudo parte de um diagnóstico que evidenciou um descompasso entre conhecimento e prática docente: embora 85,7% dos professores declarassem conhecer o EnCI, apenas 36,8% o aplicavam de forma sistemática, em função de limitações relacionadas à formação inicial generalista, à ausência de recursos didáticos e às pressões curriculares associadas às avaliações externas. Metodologicamente, caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de natureza aplicada, configurada como pesquisa-ação interventiva, que envolveu inicialmente 22 professores dos anos iniciais, dos quais 20 concluíram o processo formativo. A produção de dados ocorreu por meio de questionários, análise de planos de aula, observação participante, rodas de conversa e acompanhamento da implementação de Sequências de Ensino Investigativas (SEIs), elaboradas no âmbito de um curso de formação continuada em modalidade híbrida. Os resultados evidenciam não apenas o engajamento dos docentes, mas um processo de aproximação gradual com as práticas pedagógicas, marcado pela ampliação do uso de perguntas investigativas, maior intencionalidade na problematização dos conteúdos e início da incorporação de práticas argumentativas em sala de aula. Observou-se também um movimento de transposição didática do EnCI, ainda que permeado por tensões, limites estruturais e inseguranças metodológicas, evidenciando que a mudança da prática docente ocorre de forma não linear, mas processual e situada. Como desdobramento, foi desenvolvido e validado, em situação real de ensino, um produto educacional composto por um curso de formação continuada sistematizado e um guia pedagógico estruturado com SEIs, aplicadas nas turmas dos professores participantes. A validação ocorreu por meio da implementação das sequências em contexto escolar, do acompanhamento sistemático das práticas e da análise dos impactos na organização do ensino e no engajamento discente. Do ponto de vista educacional, a pesquisa contribui para o fortalecimento da prática docente investigativa, ampliando a compreensão dos professores sobre o EnCI e sua articulação com a Alfabetização Científica. No plano social, destaca-se o potencial da proposta para promover a aproximação entre escola, ciência e realidade local, especialmente ao mobilizar a temática da coleta seletiva como eixo integrador entre conhecimento científico, educação ambiental e formação cidadã. Conclui-se que a formação continuada, quando contextualizada, dialógica e articulada a instrumentos pedagógicos concretos, constitui-se como estratégia fundamental para a implementação do EnCI em contextos escolares com limitações estruturais, contribuindo para a consolidação de práticas pedagógicas mais críticas, investigativas e socialmente relevantes.

Palavras-chave: Desenvolvimento Profissional Docente; Sequências de Ensino Investigativas; Prática Pedagógica; Educação Ambiental; Pensamento Científico.

ABSTRACT

This research analyzes continuing teacher education as a strategy for implementing Inquiry-Based Science Teaching (IBST) in the early years of Elementary Education in the municipal school system of Rubiataba (GO), Brazil, articulated with the generative theme of selective waste collection. The study is grounded on an initial diagnosis that revealed a gap between teachers' theoretical knowledge and their classroom practices: although 85.7% reported being familiar with IBST, only 36.8% applied it systematically, due to factors such as generalist initial training, lack of pedagogical resources, and curricular pressures arising from large-scale assessments. Methodologically, it is characterized as a qualitative study of an applied nature, initially involving 22 teachers from the early years of Elementary Education, of whom 20 completed the formative process. Data were produced through questionnaires, lesson plan analysis, participant observation, focus group discussions, and monitoring of the implementation of Investigative Teaching Sequences (ITSs), developed within a hybrid continuing education program. The results indicate not only teacher engagement, but also a process of gradual approximation with investigative pedagogical practices, marked by an increased use of investigative questions, greater intentionality in problematizing scientific content, and the initial incorporation of argumentative practices in classroom activities. These changes occurred in a non-linear and context-dependent manner, marked by tensions, structural constraints, and methodological insecurities, evidencing that changes in teaching practice are processual and situated rather than immediate. As an outcome of the research, an educational product was developed and validated in a real teaching context, consisting of a structured continuing education course and a pedagogical guide based on ITSs, implemented by the participating teachers. Validation was achieved through classroom application, systematic monitoring of teaching practices, and analysis of impacts on instructional organization and student engagement. From an educational perspective, the study contributes to strengthening inquiry-based teaching practices and expanding teachers' understanding of IBST and its articulation with Scientific Literacy. From a social perspective, it highlights the potential of connecting science education with local realities, particularly by integrating selective waste collection as an integrating axis between scientific knowledge, environmental education, and citizenship formation. It is concluded that continuing education, when contextualized, dialogical, and articulated with concrete pedagogical tools, constitutes a fundamental strategy for implementing IBST in school contexts with structural limitations, contributing to the consolidation of more critical, inquiry-oriented, and socially relevant pedagogical practices.

Keywords: Teacher Professional Development; Investigative Teaching Sequences; Pedagogical Practice; Environmental Education; Scientific Thinking.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Planos de Aula da Rede Municipal de Rubiataba (GO)	54
Figura 2 – Slides do primeiro encontro.....	59
Figura 3 – Discussão e análise dos objetos distribuídos aos grupos.....	60
Figura 4 – Tela do Ambiente Virtual de Aprendizagem (Google Classroom) com as orientações para o Encontro II da formação continuada.....	61
Figura 5 – Palestra sobre a importância da Coleta Seletiva e a Implantação da Cooperativa de Recicladores de Rubiataba (GO).....	69
Figura 6 – Momento de reflexão coletiva durante o Encontro VI que gerou propostas de ação concreta.....	70
Figura 7 – Conscientização das crianças sobre a importância da separação do lixo.....	72
Figura 8 – Cartazes confeccionados pelos alunos dos 3º Anos.....	73
Figura 9 – Vista do lixão dentro do ônibus	74
Figura 10 – Separação do lixo orgânico (cascas de banana).....	76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Etapas do percurso metodológico da pesquisa-ação.....	22
Quadro 2 – Comparação entre as Concepções de Alfabetização e Letramento Científico.....	32
Quadro 3 – Articulação entre Perguntas Investigativas e Prática Docente em Rubiataba (GO).....	36
Quadro 4 – Levantamento histórico das formações continuadas ofertadas/realizadas no contexto da rede municipal	52
Quadro 5 – Categorias de concepção sobre o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) identificadas nas respostas dos docentes (N = 20)	62
Quadro 6 – Análise comparativa dos protótipos de Sequências Investigativas elaborados no Encontro IV.....	67

LISTA DE ABREVIATURAS

AC	Alfabetização Científica
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNE	Conselho Nacional de Educação
CP	Conselho Pleno
EAD	Educação à Distância
EA	Educação Ambiental
EC	Ensino de Ciências
EnCI	Ensino de Ciências por Investigação
ECi	Enculturação Científica
EFI	Ensino Fundamental I
LC	Letramento Científico
MEC	Ministério da Educação
NdC	Natureza da Ciência
PAEC	Projetos Ambientais Escolares Comunitários
PIBID	Programa Institucional de Iniciação à Docência
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SEI	Sequência de Ensino Investigativa
SME	Secretaria Municipal de Educação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
1.1 Objetivo Geral	19
1.2 Objetivos Específicos	19
1.3 Metodologia.....	19
2. BASE CONCEITUAL DA PESQUISA: POR QUE ENSINAR CIÊNCIAS DA NATUREZA?.....	25
2.1 Da Transmissão à Transformação	25
2.2 Natureza da Ciência e Seus Desdobramentos no Ensino	26
2.3 Contribuições de Fleck para uma Visão Não Essencialista	28
2.4 Alfabetização Científica: Opção Terminológica e Conceitual	29
2.4.1 Diálogo entre Tradição Freiriana e a Alfabetização Científica.....	29
2.4.2 A Opção pela Alfabetização Científica: Um Posicionamento Teórico-epistemológico	31
2.5 Síntese Fleck-Freire: Epistemologia e Emancipação no Ensino de Ciências por Investigação	32
2.6 Dos Coletivos de Pensamento às Sequências Investigativas e o Papel das Perguntas na Mediação Docente	33
2.7 Articulação com o Contexto da Pesquisa: EnCI nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em escolas de Rubiataba (GO)	36
3. FORMAÇÃO DOCENTE E REFERENCIAIS CURRICULARES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	39
3.1 A Base Nacional Comum Curricular e o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais - limitações para práticas didático-epistemológicas investigativas e o esvaziamento da Educação Ambiental.....	41
3.2 O Impacto das Avaliações Externas no Currículo de Ciências	44
3.3 A Formação Continuada como Espaço de Ressignificação Crítica da Prática Docente ...	46
4. IMPLEMENTAÇÃO DA PESQUISA NO CONTEXTO EDUCACIONAL DE RUBIATABA (GO)	50
4.1 Articulação Institucional e Validação da Proposta.....	50
4.2 Estrutura de Planejamento Colaborativo da Rede	51
4.3 Contexto Formativo da Rede Municipal de Rubiataba (GO) (2012-2024).....	51
4.4 Análise Documental dos Planos de Aula da Rede Municipal de Rubiataba (GO).....	53
4.5 Análise da Coleta de Dados e Estratégia Diagnóstica.....	58

4.6	Análise dos dados sobre a percepção e prática do Ensino de Ciências por Investigação	62
4.7	Aprofundamento por meio das Interações em Ambiente Virtual de Aprendizagem	64
4.8	Primeiros Protótipos de SEIs: A Transição Conceitual	66
4.8.1	Análise dos Protótipos do Encontro IV	67
4.8.2	Do Protótipo à SEI Aplicável: o Refinamento Metodológico no Encontro V	68
4.8.3	Consolidação e Articulação com Políticas Públicas: o Encontro VI	68
4.9	Desenvolvimento das SEIs no Processo Formativo	70
4.10	Contribuições do Questionário de Avaliação para o Fortalecimento da Análise da Formação	79
4.11	Implicações para a Formação Continuada	83
5.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	85
5.1	Contribuições formativas e acadêmicas do estudo	85
5.2	O impacto do tema gerador e da problematização	86
5.3	A avaliação final como instrumento de validação e robustez	87
5.4	Contribuições do produto educacional	89
5.5	Implicações para políticas de formação e desdobramentos futuros	90
5.6	Limitações e Perspectivas para Pesquisas Futuras	91
6.	CONCLUSÃO	93
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
	APÊNDICE A – TERMO DE ANUÊNCIA PAULO FREIRE	100
	APÊNDICE B – TERMO DE ANUÊNCIA CECÍLIA MEIRELES	101
	APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE	102
	APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO SOBRE O PERFIL DO PROFESSOR	107
	APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: UMA REFLEXÃO CRÍTICA SOBRE A PRÁTICA	110
	APÊNDICE F – EMENTA DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA: “ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS: TEORIA, PRÁTICA E TRANSFORMAÇÃO”	113
	APÊNDICE G – SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVAS (SEIs) ELABORADAS NO PROCESSO FORMATIVO	116
	SEI MATERNAL	116
	SEI 3º Ano	122
	SEI INTERDISCIPLINAR	125

APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO FINAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM EnCI	131
APÊNDICE I – RESOLUÇÃO CME/CP Nº 001/2026	135
APÊNDICE J – MODELO DE CERTIFICADO DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA “ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS: TEORIA, PRÁTICA E TRANSFORMAÇÃO”	137
APÊNDICE K – RECORTE INTRODUTÓRIO DO PRODUTO EDUCACIONAL (GUIA PEDAGÓGICO).....	138

1. INTRODUÇÃO

No cenário educacional contemporâneo, o ensino de Ciências (EC) ainda convive com práticas centradas na transmissão de conteúdos, o que impõe o desafio de construir abordagens que promovam investigação, reflexão e participação ativa dos estudantes (Scarpa; Sasseron; Silva, 2017). Nessa direção, a educação científica tem o potencial de ultrapassar a apropriação passiva de conteúdos, ao demandar a construção de uma compreensão crítica sobre o funcionamento da ciência e suas relações com a sociedade e o ambiente. O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) insere-se nesse movimento ao deslocar o foco da memorização para o engajamento dos estudantes em práticas epistêmicas, como a formulação de perguntas, a construção de explicações e a argumentação baseada em evidências.

Entretanto, a efetivação dessa abordagem encontra limites na formação docente seja inicial ou continuada, que frequentemente não prepara os professores para mediar processos investigativos em sala de aula. Especialmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos quais predominam professores com formação generalista e poucas oportunidades de formação continuada específica em Ciências. A falta de investimentos em incentivo à formação continuada também pode ser um elemento relevante neste processo.

Diante desse contexto, esta pesquisa busca responder à seguinte questão: em que medida uma formação continuada, fundamentada no Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) e ancorada em um tema gerador contextualizado, pode contribuir para a transformação das concepções e práticas pedagógicas de professores dos anos iniciais em um município de pequeno porte?

Nessa perspectiva, o EnCI consolida-se como uma abordagem pedagógica promissora (Sasseron, 2015). O EnCI desloca o foco da simples transmissão de conteúdos para a mobilização de práticas epistêmicas, nas quais os estudantes são convidados a levantar hipóteses, testar explicações e sustentar argumentos com base em evidências. Ao fazê-lo, potencializa-se ambiência capaz de aproximar os estudantes dos modos de pensar e investigar próprios da atividade científica, ainda que a investigação escolar e a investigação científica sejam atividades distintas, que podem encontrar confluências, mas não se confundem (Scarpa; Sasseron; Silva, 2017).

Essa abordagem dialoga diretamente com a concepção da Alfabetização Científica (AC), que será definida e aprofundada ao longo deste estudo. No âmbito desta pesquisa, a AC é compreendida como um processo que articula três dimensões centrais: o domínio conceitual, a compreensão sobre como a ciência é produzida e a capacidade de relacionar conhecimentos

científicos às dinâmicas sociais, tecnológicas e ambientais em consonância com Sasseron (2015).

Estudos nacionais, como Carvalho (2014), Carvalho e Tinoco (2006), Scarpa e Marandino (1999) e Sasseron (2015), assim como diagnósticos locais observados em relatórios e planos de aula da Secretaria Municipal de Educação de Rubiataba (GO), demonstram que a efetiva implementação do EnCI enfrenta obstáculos de natureza formativa, didática e estrutural, especialmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Tais desafios não se restringem à prática docente individual. Eles estão relacionados à organização curricular, às limitações da formação inicial e às exigências próprias da transposição didática¹. Esse quadro se agrava em contextos municipais de pequeno porte, onde limitações estruturais e a diversidade de trajetórias formativas do corpo docente evidenciam a necessidade de uma formação continuada que seja, concomitantemente, crítica, contextualizada e articulada com a prática pedagógica.

O presente estudo concentra-se na rede municipal de ensino de Rubiataba (GO), mais especificamente nas escolas que ofertam os anos iniciais do Ensino Fundamental. O contexto local, detalhado no Capítulo 4, é marcado por um corpo docente com formação diversificada e por instituições que, embora disponham de infraestrutura básica de informática, carecem de laboratórios específicos para Ciências.

A recente municipalização do Ensino Fundamental I, em Rubiataba-Go, implementada em 2022, intensificou esse cenário. Professores de distintas licenciaturas passaram a assumir turmas de unidocência, muitas vezes sem formação específica para o EC.

A pesquisa justifica-se, assim, não apenas pela reconhecida importância do EnCI e da AC na literatura especializada, mas pela urgência contextual do município. A proposta é uma intervenção formativa fundamentada no EnCI, articulada ao contexto educacional do município de Rubiataba (GO), com foco na análise de suas implicações nas práticas docentes.

Essa urgência contextual se manifesta, de forma concreta, na experiência de Rubiataba (GO) com a implementação da coleta seletiva e a transição do lixão municipal para um sistema sustentável baseado em cooperativa de reciclagem. Tal processo evidencia, simultaneamente, a relevância de políticas públicas integradas e a necessidade de um processo formativo capaz de articular ciência, ambiente e cidadania de maneira significativa. É nessa confluência entre

¹ Neste estudo, a transposição didática compreende o movimento de adaptação dos princípios do Ensino de Ciências por Investigação para práticas pedagógicas compatíveis com a realidade dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

demanda socioambiental local e abordagem investigativa que se situa a escolha do tema gerador desta pesquisa.

Nesse sentido, a coleta seletiva foi eleita como tema gerador da intervenção. Mais do que uma política municipal vigente, ela configura-se como um eixo integrador para a organização das práticas investigativas, perfeitamente alinhado às premissas do EnCI e da BNCC (Brasil, 2017). Esse tema permite:

- Conexão com a Realidade Local: É um problema real, visível e urgente no cotidiano dos alunos e da comunidade, facilitando o engajamento e a atribuição de significado às aprendizagens.
- Operacionalização da BNCC (Brasil, 2017): competências específicas da área de Ciências da Natureza, bem como competências gerais.

Diante de um cenário em que o valor da escola e da profissão docente é frequentemente questionado (Scarpa; Sasseron; Silva, 2017), torna-se necessário repensar as práticas didático-epistemológicas no EC, especialmente nos anos iniciais. Nessa ótica, ganha relevância a proposição de abordagens que favoreçam o desenvolvimento de ferramentas intelectuais voltadas à investigação, à argumentação e à resolução de situações do cotidiano. Esta pesquisa insere-se nesse ponto de vista ao adotar o EnCI e a Argumentação como eixos centrais para a promoção de uma AC significativa.

A literatura consolidada no campo EnCI tem demonstrado o potencial dessa abordagem para a promoção da AC (Sasseron, 2015; Scarpa; Campos, 2018) e para a superação de modelos transmissivos de ensino (Carvalho, 2014). Entretanto, a maior parte das pesquisas sobre formação de professores para o EnCI concentra-se em contextos de universidades públicas ou em redes de ensino com infraestrutura consolidada e corpo docente com formação específica em Ciências. As fragilidades da formação inicial de professores polivalentes, especialmente nos anos iniciais, são amplamente documentadas por Gatti (2010), que aponta a predominância de abordagens teórico-descritivas e a incipiente articulação entre teoria e prática. Contudo, são escassas as investigações que se dedicam a analisar as implicações de programas de formação continuada em EnCI quando implementados em redes municipais de pequeno porte, em que predominam professores formados em Pedagogia, a infraestrutura para o EC é limitada e onde o distanciamento entre o conhecimento declarado sobre o EnCI e sua aplicação prática é particularmente acentuado.

Diante desse percurso teórico, contextual e formativo, torna-se necessário investigar de que forma a formação continuada pode contribuir para a implementação do EnCI nos anos iniciais.

É a partir dessa questão, já enunciada, que se organiza o percurso investigativo desta pesquisa.

1.1 Objetivo Geral

Analisar a formação continuada de professores como estratégia formativa de intervenção crítica nos anos iniciais do Ensino Fundamental, desenvolvida por meio do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), e seus desdobramentos nas concepções e práticas pedagógicas no município de Rubiataba (GO).

1.2 Objetivos Específicos

1. Analisar os fundamentos teóricos e metodológicos do Ensino de Ciências por Investigação e sua relação com a Alfabetização Científica, na acepção de Sasseron e Carvalho (2011).
2. Identificar, no contexto de Rubiataba (GO), concepções e práticas docentes que influenciam o desenvolvimento do ensino investigativo nos anos iniciais do Ensino Fundamental.
3. Analisar o processo de elaboração e implementação de um curso de formação continuada fundamentado no Ensino de Ciências por Investigação, tendo a coleta seletiva como tema gerador.
4. Produzir e validar um Guia Pedagógico sobre coleta seletiva como produto educacional de apoio à prática docente nos anos iniciais, articulado ao curso de formação continuada.
5. Avaliar as contribuições do curso de formação continuada para as concepções e práticas pedagógicas dos professores participantes, a partir de instrumentos de coleta de dados aplicados antes e após a intervenção.

1.3 Metodologia

Este estudo insere-se no campo das abordagens qualitativas, assumindo caráter aplicado e configurando-se como pesquisa-ação, na medida em que articula investigação e intervenção no contexto escolar (Elliott, 1993; Thiollent, 2011). A abordagem qualitativa possibilita a compreensão dos fenômenos educacionais em seus contextos naturais, considerando os

significados atribuídos pelos participantes às suas práticas e experiências (Minayo, 2012). A natureza aplicada justifica-se pela proposição de uma intervenção formativa voltada à resolução de um problema educacional concreto (Gil, 2019).

A unidade de análise desta pesquisa corresponde às práticas pedagógicas docentes e às suas transformações ao longo do processo formativo, mediadas pelo EnCI. A formação continuada configurou-se como a intervenção central do estudo, sendo analisada em suas implicações sobre as práticas pedagógicas e as concepções docentes.

Participaram da pesquisa 22 professores da rede municipal de Rubiataba (GO), atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Desse total, duas professoras desligaram-se do processo por motivos pessoais durante a etapa de implementação, resultando em um grupo final de 20 participantes, cujas concepções e práticas constituem o corpus central de análise desta pesquisa. Quanto à formação inicial, predominam graduados em Pedagogia (43,5%), seguidos por licenciados em Matemática (26,1%), Letras e Geografia. Observa-se que parte significativa do grupo concluiu a graduação em Pedagogia por meio de modalidades a distância ou semipresenciais, o que pode influenciar a apropriação prática de metodologias investigativas. Em relação ao tempo de experiência, 39,1% dos participantes atuam há mais de 15 anos na rede municipal, configurando um corpo docente experiente, porém formado em período anterior à consolidação das abordagens investigativas no Ensino de Ciências. Os demais participantes distribuem-se entre profissionais em início de carreira e docentes em fase intermediária de trajetória profissional, o que confere heterogeneidade ao grupo e enriquece as possibilidades de análise comparativa das concepções e práticas docentes.

A participação ocorreu de forma voluntária, envolvendo professores vinculados às escolas municipais que ofertam os anos iniciais do Ensino Fundamental, além de profissionais da coordenação pedagógica convidados pela Secretaria Municipal de Educação.

As escolas participantes foram selecionadas por integrarem a rede municipal, responsável pela oferta dos anos iniciais do Ensino Fundamental no município de Rubiataba (GO), constituindo o espaço de atuação profissional dos docentes participantes e o contexto institucional da intervenção formativa. São elas: o Núcleo Municipal de Ensino Fundamental e a Escola Municipal Rivaldo Santana Sampaio. O recorte inicial contemplou os professores regentes dos 3º, 4º e 5º anos; contudo, o processo despertou interesse ampliado, resultando na participação de docentes do 2º ano, da Educação Infantil e de membros da equipe técnico-pedagógica da SME.

A produção de dados apoiou-se em quatro instrumentos principais, cada um com finalidade específica: (i) Questionário de Perfil Profissional (Apêndice D), voltado ao

mapeamento da formação inicial, do tempo de serviço e da atuação docente; (ii) Questionário sobre EnCI e AC (Apêndice E), composto por questões abertas e fechadas sobre familiaridade, frequência de uso e percepção de relevância dessas abordagens; (iii) análise documental de planos de aula elaborados pelos docentes da rede, com foco na identificação de elementos investigativos, perguntas problematizadoras e articulação com contextos sociocientíficos; e (iv) levantamento histórico das formações continuadas ofertadas pela SME no período de 2012 a 2024, permitindo contextualizar as trajetórias formativas da rede e identificar lacunas relativas ao EnCI.

As unidades escolares dispõem de infraestrutura básica, como salas de aula e laboratórios de informática, porém não contavam com laboratórios específicos para o Ensino de Ciências, fator considerado relevante para a análise das possibilidades de implementação do Ensino de Ciências por Investigação no contexto local.

As rodas de conversa ocorreram durante os encontros formativos presenciais e tiveram como objetivo compreender percepções, dificuldades e possibilidades relacionadas ao Ensino de Ciências por Investigação. As interações foram registradas por meio de gravações audiovisuais mediante autorização pelos participantes e posteriormente transcritas para análise.

As observações participantes ocorreram tanto nos encontros formativos quanto na implementação das Sequências de Ensino Investigativas nas escolas, sendo registradas em diário de campo elaborado pela pesquisadora.

As transcrições, registros de observação e materiais produzidos ao longo da pesquisa foram organizados e analisados com base na análise de conteúdo categorial proposta por Bardin (2011), utilizando categorias definidas a priori a partir do referencial teórico, passíveis de refinamento conforme a emergência dos dados empíricos.

Considerando que a pesquisadora também atuou como formadora no processo investigativo, reconhece-se a possibilidade de influências interpretativas decorrentes desse duplo papel. Para mitigar tais riscos, a pesquisa adotou a triangulação de fontes como estratégia central de rigor metodológico, articulando os quatro instrumentos descritos anteriormente — questionários, análise documental, rodas de conversa e observação participante. Essa escolha se fundamenta na perspectiva de Imbernón (2000), que concebe a formação docente como processo crítico-reflexivo e dialógico, exigindo a compreensão integrada do perfil, das concepções e das práticas dos sujeitos envolvidos. A triangulação permitiu, assim, que os dados fossem interpretados de forma complementar e não isolada, reduzindo o risco de leituras parciais e conferindo maior consistência à análise.

Além disso, buscou-se valorizar não apenas evidências de avanços, mas também tensões, limites e resistências manifestadas ao longo da formação. Ainda que o engajamento docente tenha sido predominante, foram identificadas dificuldades relacionadas à apropriação prática do EnCI, à insegurança na elaboração de perguntas investigativas e às condições concretas do contexto escolar, como tempo reduzido e pressão por avaliações externas. Tais elementos foram incorporados à análise, evitando uma leitura exclusivamente positiva dos resultados e contribuindo para uma compreensão mais crítica e situada do processo formativo.

Quadro 1 – Etapas do percurso metodológico da pesquisa-ação.

Etapas	Objetivo Específico	Descrição das Ações	Instrumentos de Geração de Dados
1. Diagnóstico Contextualizado	Mapear o perfil, concepções e necessidades formativas dos professores.	Aplicação de questionários e realização de roda de conversa (grupo focal) para identificar conhecimentos prévios sobre EnCI e AC, práticas usuais e desafios percebidos.	Análise de Planos de Aulas; Relatórios da formação inicial dos professores; Levantamento dos cursos de formação continuada ofertados pela SME nos últimos 10 anos; Diário de Bordo. Questionários de perfil e sobre EnCI /AC (Apêndices D e E); Registros audiovisuais e transcrições da roda de conversa.
2. Planejamento da Intervenção	Elaborar uma proposta formativa crítica e contextualizada.	Construção do curso de formação continuada na modalidade híbrida (presencial e EAD), com base no diagnóstico inicial e nos referenciais teóricos de Nóvoa e Imbernón.	Projeto pedagógico do curso; Cronograma de atividades; Conteúdos para a plataforma Google Classroom.
3. Implementação da Formação	Promover a resignificação crítica da prática docente através do EnCI	Realização de encontros formativos presenciais e atividades assíncronas. Os encontros privilegiaram a dialogicidade, oficinas práticas e a elaboração colaborativa de Sequência de Ensino Investigativo (SEIs), tendo a coleta seletiva como tema gerador.	Planos de aula dos encontros; Registros de atividades no ambiente virtual; Produções dos professores (e.g., protótipos de SEIs).
4. Aplicação e Acompanhamento	Implementar e documentar a transposição didática do EnCI	Aplicação, pelos professores, das SEIs elaboradas em suas turmas. Acompanhamento sistemático da pesquisadora	Observação participante; Diário de campo; Registros fotográficos e audiovisuais (autorizados); Materiais produzidos pelos alunos.

Etapas	Objetivo Específico	Descrição das Ações	Instrumentos de Geração de Dados
	para a sala de aula.	por meio de visitas às escolas para observação direta da prática.	
5. Avaliação Formativa	Analisar os impactos e os processos de mudança desencadeados pela intervenção.	Triangulação dos dados gerados ao longo de todas as etapas para avaliar a apropriação dos conceitos e a transformação das práticas.	Análise das observações; Questionários de avaliação pós- formação; Grupo focal final; Análise documental das SEIs aplicadas.
6. Sistematização do Produto	Consolidar e disponibilizar os resultados da intervenção para a rede.	Elaboração do produto educacional: um curso de formação continuada sistematizado e um guia pedagógico, para garantir replicabilidade.	Estruturação do curso; Redação e diagramação do guia do pedagógico.

Fonte: Elaborada pela autora (2025).

Operacionalização das Etapas

Diagnóstico Contextualizado: Realizou-se um diagnóstico contextualizado, com levantamento do perfil dos profissionais e dos cursos de formação ofertados pela SME nos últimos dez anos, aplicação de questionários e condução de rodas de conversa, com o objetivo de identificar concepções sobre EnCI e AC, bem como desafios enfrentados pelos professores em sua prática pedagógica. Como instrumento complementar, realizou-se análise documental de planos de aula elaborados pelos docentes da rede, com o objetivo de verificar a aderência entre o prescrito na BNCC (Brasil, 2017) e o planejamento docente. As categorias analíticas incluíram, entre outras, a presença de perguntas investigativas, o nível de problematização, a mediação docente, o protagonismo discente e a articulação com contextos sociocientíficos. Buscou-se assegurar a confiabilidade da análise por meio da consistência na aplicação das categorias e da comparação entre diferentes fontes de dados.

Planejamento da Intervenção: o curso de formação continuada elaborado em formato híbrido, com encontros presenciais e atividades assíncronas, fundamentado em referenciais de formação crítica de professores, com ênfase na dialogicidade, reflexão sobre a prática pedagógica e protagonismo docente.

Implementação da Formação: Os encontros presenciais foram articulados a atividades assíncronas organizadas na plataforma Google Classroom, que funcionou como ambiente de apoio, orientação e interação entre os participantes.

Aplicação e Acompanhamento: As Sequências de Ensino Investigativas (SEIs) foram implementadas pelos professores em suas turmas, com acompanhamento sistemático da pesquisadora por meio de observação participante e registros em diário de campo, com foco na transposição didática, no uso de perguntas investigativas e no engajamento dos alunos.

Avaliação Formativa: Os dados foram analisados com base na análise de conteúdo categorial (Bardin, 2011), conforme descrito anteriormente.

Sistematização do Produto: Como produto educacional, foram elaborados um curso de formação continuada sistematizado e um guia pedagógico, visando sua replicabilidade na rede municipal. No âmbito desse processo, os professores participantes produziram coletivamente 9 Sequências de Ensino Investigativas (SEIs), cujo conjunto integral compõe o guia pedagógico do produto educacional. Para fins de apresentação nesta dissertação, foram selecionadas três sequências para análise aprofundada e inclusão no Apêndice G — a SEI do Maternal, a do 3º Ano e a Interdisciplinar —, com base em critérios de representatividade etária, metodológica e temática, permitindo ilustrar o espectro de produções do grupo sem comprometer a objetividade do texto.

Por fim, todos os procedimentos seguiram as normas éticas de pesquisa envolvendo seres humanos, com aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Goiás (CEP/UEG), sob Parecer nº 7.575.201, garantindo anonimato, confidencialidade e uso exclusivo para fins científicos, mediante consentimento dos participantes.

Em conformidade com os princípios éticos da pesquisa, os participantes tiveram suas identidades preservadas por meio da utilização de códigos alfanuméricos, representados pela letra “P” seguida de numeração sequencial, adotados na apresentação das falas, produções e práticas analisadas ao longo do estudo.

2. BASE CONCEITUAL DA PESQUISA: POR QUE ENSINAR CIÊNCIAS DA NATUREZA?

Este capítulo aborda os fundamentos conceituais e epistemológicos que sustentam a presente pesquisa, com foco na compreensão do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) e da Alfabetização Científica (AC). Inicialmente, discute-se a transição de um modelo transmissivo para uma perspectiva investigativa no Ensino de Ciências (EC). Em seguida, são abordadas a Natureza da Ciência, as contribuições de Ludwik Fleck e Paulo Freire, bem como a articulação entre epistemologia e prática pedagógica. Por fim, analisa-se o potencial do EnCI no contexto dos anos iniciais, articulando teoria e realidade educacional.

Particularmente, essa discussão é situada na escala pedagógica da presente pesquisa, desenvolvida no município de Rubiataba (GO), buscando compreender como essas concepções epistemológicas se materializam na prática docente. Nessa perspectiva, a análise articula fundamentos teóricos sobre a natureza do conhecimento científico com os modos concretos de ensinar e aprender Ciências nos anos iniciais.

2.1 Da Transmissão à Transformação

A proposta do EnCI fundamenta-se em uma concepção pedagógica que valoriza o diálogo, a problematização e a participação ativa dos estudantes no processo educativo. Esse pensamento encontra ressonância na concepção de educação como prática da liberdade, na qual o ato educativo deixa de ser transmissivo e passa a constituir-se como um processo dialógico de construção do conhecimento, em que educadores e educandos aprendem em comunhão (Freire, 1999).

Mais do que uma pergunta técnica ou metodológica, “por que ensinar ciências” assume natureza profundamente política e curricular. Como apontam Moura, Camel e Guerra (2020, p. 3), “é comum que se adote ou se crie uma ou outra perspectiva para o EC, por exemplo, sem que se tenha clareza dos compromissos éticos, políticos e epistêmicos por trás de cada modelo teórico”. Nesse contexto, os compromissos epistêmicos dizem respeito às concepções sobre a natureza do conhecimento científico, seus modos de produção, validação e ensino.

Nesse sentido, conforme Teixeira e Massi (2022), é crucial entender que o conhecimento científico não se constitui como uma verdade absoluta e inquestionável, mas como um sistema de teorias e modelos explicativos sobre a realidade, construídos historicamente e passíveis de

revisão. Essa perspectiva afasta o EC da mera transmissão de dogmas e o aproxima de uma prática de construção de significados, na qual o aluno atua de forma ativa e reflexiva.

Nessa perspectiva, compreender a Natureza da Ciência (NdC) implica ressignificar o próprio papel da escola e do Ensino de Ciências (EC) na formação humana. Sob esse enfoque, o EC nos anos iniciais, no contexto de Rubiataba (GO), volta-se à formação de sujeitos capazes de compreender, problematizar e intervir criticamente nas questões que atravessam sua realidade social. Trata-se de uma abordagem multidimensional, transversal e epistêmica, capaz de favorecer o desenvolvimento do pensamento crítico e da participação consciente frente a temas científicos, sociais e ambientais.

Assim, o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) é compreendido não como simples reprodução das práticas do cientista no espaço escolar, mas como uma ressignificação didático-pedagógica que aproxima os estudantes dos processos de construção, argumentação e validação do conhecimento científico.

Conforme aponta Carvalho (2013), o ambiente escolar não reproduz a ciência real de laboratório; ele promove uma simulação de processos investigativos, estruturada intencionalmente pelo professor.

É nesse cenário de simulação investigativa que a argumentação atua como uma zona de fronteira entre a cultura escolar e a cultura científica (Scarpa, 2015). Ao justificar ideias, analisar evidências e propor soluções para problemas concretos, o estudante transita entre essas culturas, apropriando-se das práticas epistêmicas da ciência de forma adequada à sua etapa de desenvolvimento cognitivo.

Portanto, a passagem de uma perspectiva transmissiva para uma abordagem investigativa no EC não se configura apenas como uma mudança metodológica, mas como uma transformação de natureza epistemológica e pedagógica. Particularmente na escala pedagógica desta pesquisa, desenvolvida em Rubiataba (GO), essa transição se materializa na prática docente por meio da incorporação de situações investigativas, da valorização da argumentação e da mediação intencional do professor, evidenciando uma perspectiva prática epistemológica em que o conhecimento científico é compreendido como construção social, histórica e situada.

2.2 Natureza da Ciência e Seus Desdobramentos no Ensino

De acordo com Scarpa e Campos (2018), as práticas científicas possuem um caráter social e argumentativo, sendo as evidências, hipóteses e conclusões construídas e validadas coletivamente. Essa perspectiva reforça a importância de aproximar o ensino escolar não dos

processos reais de produção do conhecimento em laboratório, mas das práticas epistêmicas que caracterizam a atividade científica. Trata-se de uma ressignificação didática que rompe com a visão simplificada e mecanizada que ainda prevalece em muitas salas de aula.

O ensino do método científico como uma sequência linear e rígida fomenta concepções distorcidas sobre a ciência, entre elas a ideia de que toda investigação se inicia a partir de uma observação neutra e avança por meio de raciocínio puramente indutivo. Essa compreensão reducionista, caracterizada por Marsulo e Silva (2005) como o “mito do método científico”, consolidou-se na escola devido a abordagens descontextualizadas.

A BNCC (Brasil, 2017) sinaliza um deslocamento importante ao valorizar práticas como observação, registro e experimentação, indicando uma tentativa de aproximar o EC de uma perspectiva mais investigativa.

A articulação dessa crítica com as noções de estilo de pensamento (Denkstil) e coletivo de pensamento (Denkkollektiv), propostas por Ludwik Fleck (2010 [1935]), possibilita compreender que a permanência de concepções tradicionais na escola não decorre apenas de escolhas individuais, mas de mecanismos sociais e históricos que estruturam, legitimam e reproduzem determinadas formas de pensar e ensinar.

No contexto escolar, isso se expressa na autoridade docente, nas prescrições curriculares e nas pressões de avaliações externas, que frequentemente limitam a emergência de práticas investigativas mais autênticas. Assim, a constituição de um possível coletivo de pensamento investigativo entre estudantes não ocorre de forma espontânea, mas depende de condições pedagógicas, institucionais e formativas que nem sempre estão presentes na realidade educacional.

Para Fleck, o conhecimento científico é um produto social, construído no interior de comunidades esotéricas (os especialistas). A escola, por sua vez, atua na circulação exotérica desse conhecimento. Contudo, ao adotar o EnCI, a sala de aula pode constituir-se como um coletivo de pensamento próprio, no qual os estudantes, mediados pelo professor, compartilham práticas, valores e formas de interpretar a realidade.

Nesse sentido, a epistemologia de Fleck oferece um suporte consistente para fundamentar o EnCI desenvolvido nesta pesquisa. Ao reconhecer que a sala de aula possui sua própria dinâmica de circulação de saberes, o EnCI rompe com visões prescritivas e passa a valorizar processos como a formulação de problemas, a argumentação baseada em evidências e a validação coletiva de explicações.

Como reforça Scarpa (2015), longe de seguir encadeamentos lineares, as etapas da investigação escolar são permeadas por processos argumentativos contínuos. Incorporar essa

compreensão significa permitir que os estudantes vivenciem, no contexto de uma simulação didática, os modos pelos quais o conhecimento é justificado, compartilhado e transformado.

Deste modo, a compreensão da investigação como um processo permeado pela argumentação contínua reforça a centralidade da Natureza da Ciência como eixo estruturante do ensino, ao evidenciar que o conhecimento científico é construído, validado e transformado em contextos sociais e históricos. Nessa perspectiva, na pesquisa desenvolvida em Rubiataba (GO), tais princípios se materializam na organização de práticas investigativas mediadas pelo professor, configurando uma abordagem que articula fundamentos epistemológicos à prática pedagógica concreta.

2.3 Contribuições de Fleck para uma Visão Não Essencialista

A integração das perspectivas de Ludwik Fleck (2010) e Paulo Freire (1999) constitui um referencial teórico para o EnCI, mais do que reunir autores de tradições distintas, essa aproximação permite interligar contribuições que dialogam entre si e ampliam a compreensão do EC. A partir de Fleck, evidencia-se que o conhecimento científico é construído socialmente, em coletivos que constroem o conhecimento a partir de práticas e referências compartilhadas, em Freire, encontra-se a defesa de uma educação fundamentada no diálogo e na problematização da realidade.

Dessa articulação entre as diferentes abordagens desses autores, decorre a possibilidade de aprofundar, de forma integrada, as dimensões relativas à construção do conhecimento e político-pedagógicas da educação científica, compreendendo a sala de aula como um espaço de produção compartilhada de saberes e de formação crítica dos sujeitos.

Os coletivos de pensamento, segundo Fleck (2010), organizam-se a partir de consensos provisórios, que orientam a forma como os fenômenos são percebidos, interpretados e legitimados, produzindo o que o autor denomina “harmonia das ilusões”. No contexto escolar, essa harmonia pode ser observada na naturalização de um modelo de ciência apresentado como rígido, linear e infalível, sustentado por um coletivo de pensamento pedagógico que reduz o fazer científico à aplicação de etapas previamente definidas. Como consequência, aspectos centrais da prática científica como a criatividade, a formulação de problemas, o confronto de ideias, a argumentação e a reelaboração de explicações, passam a ter menos espaço, o que dificulta a compreensão dos estudantes sobre como a ciência realmente funciona.

No contexto de Rubiataba (GO), essa abordagem significa partir dos saberes cotidianos dos estudantes sobre natureza, saúde e meio ambiente, integrando-os a processos investigativos escolares mediados pelo professor.

Embora Fleck (2010 [1935]) e Freire (1999) operem em campos distintos — o primeiro no plano da epistemologia da ciência, o segundo no da filosofia da educação —, ambos convergem em um ponto fundamental: o conhecimento não é neutro, individual nem descontextualizado. Para Fleck, ele é produto de coletivos de pensamento que compartilham estilos e práticas; para Freire, ele é sempre situado em uma realidade social e carregado de compromissos políticos.

Essa convergência justifica a articulação entre os dois referenciais nesta pesquisa: ao propor uma formação docente que parta da realidade local de Rubiataba (GO), reconhece-se, com Fleck, que o conhecimento se constrói coletivamente, e, com Freire, que esse processo deve ser dialógico e comprometido com a transformação social.

2.4 Alfabetização Científica: Opção Terminológica e Conceitual

A AC no EC mobiliza diferentes concepções teóricas, ancoradas em fundamentos epistemológicos, pedagógicos e políticos distintos. Termos como Alfabetização Científica (AC), Letramento Científico (LC) e Enculturação Científica (ECi) não se restringem a variações terminológicas, mas expressam projetos formativos distintos quanto aos objetivos da educação científica e ao papel da escola na constituição dos sujeitos. Diante desse quadro, este estudo explicita o posicionamento teórico que assume nesse campo de disputas. Para tanto, estabelece um diálogo com a tradição numa perspectiva freiriana, que orienta a compreensão de Alfabetização Científica aqui adotada.

2.4.1 Diálogo entre Tradição Freiriana e a Alfabetização Científica

A escolha pelo termo AC nesta pesquisa fundamenta-se em uma concepção ampliada e dialógica, articulando a iniciação à cultura científica com uma visão crítica e emancipatória. Essa abordagem reconhece as tensões conceituais entre AC, LC e ECi, situando-se no horizonte freiriano da educação libertadora.

Para Paulo Freire, alfabetizar constitui um ato político e um ato de conhecimento, ancorado na compreensão de que a leitura do mundo precede a leitura da palavra (Freire, 1989). Nessa perspectiva, o educando assume a condição de sujeito do processo de alfabetização,

participando ativamente da construção e da ressignificação do conhecimento. A alfabetização, por outro lado, não se reduz à decodificação de signos linguísticos, mas envolve a apreensão crítica das relações entre linguagem e realidade, em um movimento contínuo de leitura e reescrita do mundo.

Ao romper com a lógica bancária da educação, essa abordagem instaura uma prática pedagógica dialógica, na qual os saberes da experiência e o conhecimento sistematizado são problematizados e reconstruídos coletivamente.

Enquanto a ECi enfatiza a iniciação à cultura científica e a familiarização com práticas científicas, a AC numa perspectiva freiriana amplia essa ótica: questiona a neutralidade da transmissão de conhecimento, valoriza o contexto local e promove a problematização crítica da ciência e da tecnologia. Essa tensão evidencia a necessidade de um ensino que conjugue iniciação técnica e consciência crítica desde os anos iniciais.

Para operacionalizar a AC no planejamento didático, Sasseron e Carvalho (2011) propõem três eixos estruturantes: a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos; a compreensão da natureza da ciência e de seus aspectos éticos e políticos; e a compreensão das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Esses eixos, nesta pesquisa, fundamentam a compreensão da AC como um processo que articula o domínio conceitual, a compreensão crítica da produção do conhecimento científico e sua relação com questões sociais, tecnológicas e ambientais, orientando tanto o planejamento didático quanto as práticas investigativas desenvolvidas.

A sustentação teórica desses eixos apoia-se, nesta pesquisa, em dois referenciais que, embora pertençam a campos distintos, convergem em um princípio fundamental: a compreensão de que o conhecimento não é neutro, individual ou descontextualizado. Ludwik Fleck (2010 [1935]), no campo da epistemologia da ciência, e Paulo Freire (1999), no âmbito da filosofia da educação, reconhecem o conhecimento como construção histórica, social e coletivamente produzida.

No contexto de Rubiataba (GO), essa articulação se traduz a partir dos saberes cotidianos dos estudantes sobre natureza, saúde e meio ambiente, integrando-os a processos investigativos escolares mediados pelo professor. É essencial que essa mediação seja resultado de um ambiente que ampara a abordagem didática do professor, reconhecendo-o como sujeito fundamental no processo.

Ao propor uma formação docente comprometida com a realidade local, reconhece-se, com Fleck, que o conhecimento se constrói coletivamente, e, com Freire, que esse processo deve ser dialógico e transformador. A AC, a partir dessa compreensão, favorece a desenvolver

uma compreensão crítica sobre o papel da ciência na sociedade por meio das ferramentas intelectuais que a ciência oferece, questionando interesses e intervindo na realidade de forma consciente.

2.4.2 A Opção pela Alfabetização Científica: Um Posicionamento Teórico-epistemológico

A opção pelo termo AC, representa uma decisão teórica e pedagógica. Baseamo-nos na matriz freiriana, para a qual alfabetizar é um ato político e epistemológico de ‘leitura do mundo’ (Freire, 1989), essencial para formar sujeitos críticos e transformadores. Embora a perspectiva do Letramento Científico (LC) seja relevante, especialmente em seu enfoque nas práticas sociais de uso e aplicação do conhecimento (Cunha, 2017), a AC, conforme a entendemos, busca um quadro de referência mais amplo. Inspirados em Freire, priorizamos uma abordagem que integra reflexão crítica, problematização e ação transformadora, alinhando-se a discussões contemporâneas sobre os objetivos da educação científica (Sasseron, 2008).

A materialização da abordagem investigativa nos documentos curriculares oficiais nem sempre contempla, de forma equilibrada, todas as dimensões do processo científico. A análise realizada por Cardoso, Araújo e Santos (2021), ao examinarem as habilidades do Documento Curricular para Goiás – Ampliado no componente de Ciências da Natureza, evidencia exatamente esse descompasso. As autoras apontam a predominância de ações investigativas relacionadas ao levantamento e à análise de dados, em detrimento da problematização e da comunicação, dimensões que são essenciais à prática científica. Esses achados reforçam a necessidade de propostas formativas que auxiliem os professores a compreender e operacionalizar o EnCI para além de procedimentos técnicos, articulando práticas epistêmicas— entendidas como ações próprias da produção do conhecimento científico, como formular problemas, levantar hipóteses, coletar e interpretar evidências e argumentar — à AC de forma integrada.

É nesse cenário que se evidencia a importância de compreender como essa articulação se materializa em contextos concretos de ensino. Nos anos iniciais de Rubiataba (GO), a articulação entre AC e EnCI favorece a ampliação das práticas para além da familiarização com métodos científicos, orientando intervenções pedagógicas mais críticas e contextualizadas na realidade local. Isso inclui trabalhar com problemas concretos, como a gestão de resíduos sólidos, articulando ciência, ética e cidadania. O professor deixa de ser mero transmissor e assume o papel de mediador que instiga investigação, reflexão e diálogo contínuo.

Em síntese, a AC numa perspectiva freiriana reforça que o EC deve ser uma prática emancipatória, que vai além da transmissão de conteúdo. Seu objetivo não é fazer com que os estudantes produzam conhecimento científico novo, mas que desenvolvam aprendizagem científica: a capacidade de compreender como a ciência funciona, argumentar com base em evidências e utilizar esse repertório como ferramenta de leitura crítica e de intervenção consciente na realidade.

Quadro 2 – Comparação entre as Concepções de Alfabetização e Letramento Científico

Dimensão	Alfabetização Científica (AC)	Letramento Científico (LC)
Foco	Processo de iniciação à cultura científica	Práticas sociais de uso da ciência
Base teórica	Matriz freiriana e construtivista	Sociolinguística e estudos do letramento
Objetivo	Leitura crítica da realidade e intervenção	Participação em práticas sociais científicas
Etapas da escolarização	Adequada aos anos iniciais do Ensino Fundamental pela ênfase na iniciação	Mais compatível com anos finais do Ensino Fundamental

Fonte: Elaborada pela autora (2025).

Essa fundamentação teórica, plural e coerente, sustenta uma proposta curricular que, nos anos iniciais, articula a iniciação à cultura científica — com a apropriação de seus códigos e modos de pensar — ao desenvolvimento de uma postura crítica e comprometida com a transformação da realidade desde as primeiras etapas da escolarização.

2.5 Síntese Fleck-Freire: Epistemologia e Emancipação no Ensino de Ciências por Investigação

A articulação entre as perspectivas de Ludwik Fleck (2010 [1935]) e Paulo Freire (1999) oferece uma fundamentação teórica relevante para o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI). Embora operem em níveis analíticos distintos — Fleck no plano epistemológico e Freire no plano pedagógico-político —, ambos rejeitam a concepção de conhecimento como algo neutro, individual e passivamente transmissível. Para Fleck, o conhecimento científico é produzido no interior de coletivos de pensamento historicamente situados; para Freire, o ato educativo constitui-se como prática política comprometida com a realidade concreta dos sujeitos. Assim, a aproximação entre esses referenciais não implica equivalência teórica, mas a identificação de uma convergência capaz de fortalecer a compreensão da ciência como construção humana, social e historicamente situada.

No contexto do EnCI desenvolvido em Rubiataba (GO), essa articulação manifesta-se na problematização de questões concretas da realidade local, como a gestão de resíduos sólidos, mobilizando estudantes e professores a investigar, argumentar e construir coletivamente interpretações sobre o mundo em que estão inseridos. Tal perspectiva contribui para superar dicotomias historicamente presentes no Ensino de Ciências, como a separação entre conteúdo e contexto, entre rigor metodológico e compromisso social, ou entre iniciação científica e formação cidadã.

Na prática pedagógica, essa concepção materializa-se por meio das Sequências de Ensino Investigativas (SEIs). Nesta pesquisa, o termo é utilizado com base nas contribuições de Anna Maria Pessoa de Carvalho (2013; 2014), especialmente no âmbito das discussões desenvolvidas no LAPEF/USP. Para a autora, as SEIs constituem propostas didáticas organizadas a partir de situações-problema que mobilizam os estudantes à investigação, à formulação de hipóteses, à argumentação e à sistematização do conhecimento construído.

Embora as propostas elaboradas neste estudo dialoguem com os princípios estruturantes sistematizados por Carvalho, reconhece-se que não reproduzem integralmente o modelo clássico de SEI, em razão das especificidades do contexto formativo e das condições concretas de elaboração pelos professores participantes. Assim, opta-se por compreendê-las como sequências investigativas inspiradas nos pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação, voltadas ao desenvolvimento integrado de habilidades investigativas, argumentativas e de posicionamento crítico.

Nessa perspectiva, a Alfabetização Científica assume um caráter formativo e transformador, no qual os estudantes não apenas desenvolvem procedimentos investigativos, mas se apropriam da ciência como prática social situada, utilizando-a como instrumento de leitura crítica e intervenção consciente na realidade.

2.6 Dos Coletivos de Pensamento às Sequências Investigativas e o Papel das Perguntas na Mediação Docente

O EnCI constitui uma abordagem que articula fundamentos epistemológicos, históricos e pedagógicos, orientando práticas voltadas à aproximação dos estudantes com o fazer científico. No entanto, sua compreensão não se esgota em seus princípios gerais. Para apreender sua complexidade, é necessário considerar, de um lado, sua constituição teórica e trajetória no campo da educação em Ciências e, de outro, os modos pelos quais se concretiza o fazer pedagógico, especialmente por meio da mediação docente. A partir dessa discussão, aprofunda-

se os debates sobre os fundamentos do EnCI e o papel das perguntas investigativas em sua operacionalização.

O EnCI ultrapassa a noção de simples metodologia ativa e se constitui como uma proposta pedagógica ancorada em fundamentos epistemológicos e em uma trajetória histórica consistente. Como destacam Brito e Fireman (2016), essa abordagem aproxima os estudantes do fazer científico por meio de práticas investigativas. Nessa direção, à luz de Fleck (2010 [1935]), pode-se compreender o EnCI como resultado de um processo de construção coletiva no campo da educação em Ciências.

Segundo a reconstrução histórica de Rodrigues e Borges (2008), o EnCI passou por diversas transformações até a consolidação de um consenso, por volta dos anos 1980. Nesse contexto, tornou-se possível distinguir o “ensino como investigação”, que compreende os processos científicos como conteúdo a ser ensinado, do “ensino por investigação”, que os mobiliza como estratégia pedagógica.

Esse percurso foi influenciado por pensadores como John Dewey, que, já no início do século XX, criticava abordagens centradas no acúmulo de informações e defendia a aprendizagem ancorada na experiência e na investigação de problemas significativos (Dewey, 1916 apud Rodrigues; Borges, 2008, p. 5).

Estudos brasileiros indicam que a implementação do Ensino por Investigação, embora desejada, apresenta desafios recorrentes na prática docente. Em pesquisa realizada com licenciandos de Biologia, Scarpa, Sasseron e Silva (2017) identificaram que elementos fundamentais do EnCI, como o estabelecimento de problemas investigativos, o levantamento de hipóteses e a formulação de conclusões, aparecem com maior frequência, enquanto outros, como o envolvimento dos estudantes na definição do problema e a construção autônoma de procedimentos, são pouco explorados. Esses achados demonstram que, mesmo quando há abertura para ações investigativas, o caráter estruturado e diretivo das aulas ainda predomina, restringindo a autonomia discente no processo de investigação.

Para Scarpa (2015), as práticas investigativas são potenciais geradoras de condições férteis para argumentação, na medida em que permitem que estudantes sustentem afirmações com evidências e dialoguem criticamente com diferentes explicações, o que ampliaria a autenticidade da prática científica escolar.

Tal cenário dialoga diretamente com o contexto desta pesquisa, em que os professores dos anos iniciais também revelaram domínio teórico do EnCI, mas dificuldades concretas na tradução para a prática pedagógica dos elementos investigativos, reforçando a necessidade de ações formativas focadas na ressignificação da prática.

Embora o EnCI tenha se consolidado historicamente como proposta epistemológica e pedagógica, é na mediação docente que ele se concretiza em sala de aula, especialmente por meio das perguntas investigativas.

Nesse contexto, tal configuração pressupõe uma mudança de paradigma: o professor deixa de ocupar o papel de mero transmissor de respostas para atuar como mediador que instiga questionamentos e conduz os alunos na busca por explicações fundamentadas. Nesse movimento, as perguntas investigativas assumem papel central, ao orientar os estudantes ao longo das diferentes etapas da investigação.

A articulação entre investigação e argumentação torna-se central para compreender o papel das perguntas no EC. Como defendem Scarpa, Sasseron e Silva (2017), atividades investigativas criam ambientes nos quais os estudantes não apenas buscam respostas, mas constroem explicações fundamentadas em evidências, mobilizando argumentos científicos. Para as autoras, o processo investigativo envolve etapas como elaborar uma pergunta científica, planejar maneiras de respondê-la, coletar e interpretar dados; e, nesse percurso, os alunos aprendem a relacionar variáveis e justificar suas conclusões.

Assim, as perguntas investigativas não apenas guiam o percurso de exploração, mas estruturam oportunidades para que o aluno argumente, explicita seu raciocínio e desenvolva autonomia intelectual, dimensões essenciais para a AC.

A categorização proposta por Machado e Sasseron (2017) oferece uma estrutura analítica fundamental para articular o discurso docente ao EnCI, mapeando como diferentes tipos de perguntas orientam cada etapa da investigação. Nessa estrutura:

1. As perguntas de problematização iniciam a Sequência de Ensino Investigativo (SEI), mobilizando conhecimentos prévios para estabelecer o problema a ser investigado;
2. As perguntas sobre dados direcionam a observação e a coleta de informações, dando estrutura à fase empírica;
3. As perguntas exploratórias conduzem a formulação e o teste de hipóteses, promovendo a reflexão sobre as evidências;
4. Por fim, as perguntas de sistematização integram a análise e a comunicação dos resultados, culminando no processo de generalização dos conceitos e na consolidação da AC.

Estes fundamentos epistemológicos e pedagógicos encontram no contexto específico de Rubiataba (GO) um terreno fértil para aplicação prática, conforme se observou no quadro 3 e detalharemos a seguir.

Quadro 3 – Articulação entre Perguntas Investigativas e Prática Docente em Rubiataba (GO) – no contexto da coleta seletiva

Tipo de Pergunta	Função epistemológica	didático-	Exemplo no Tema da Coleta Seletiva
Problematização	Mobilizar prévios	conhecimentos	Por que o plástico que descartamos não desaparece?
Dados	Orientar observação sistemática		Como podemos classificar os resíduos que produzimos na escola?
Exploratória	Conduzir teste de hipóteses		O que aconteceria se separássemos o lixo orgânico do reciclável?
Sistematização	Organizar e interpretar os dados e conclusões da investigação, atribuindo sentido ao conhecimento construído e possibilitando sua comunicação		O que concluímos sobre a importância da coleta seletiva?

Fonte: Elaborada pela autora (2025).

A problematização, no contexto da coleta seletiva em Rubiataba (GO), não se restringe à formulação inicial de uma pergunta, mas constitui um movimento de mobilização dos conhecimentos prévios dos estudantes a partir de situações concretas de seu cotidiano. No desenvolvimento das Sequências de Ensino Investigativas (SEIs), esse processo se materializou, por exemplo, na discussão sobre o destino dos resíduos produzidos na escola e na comunidade, especialmente no que se refere à persistência de materiais como o plástico no ambiente.

A partir dessas questões, os estudantes foram instigados a levantar hipóteses, relacionar informações e refletir sobre os impactos ambientais e sociais associados à gestão inadequada dos resíduos. Esse movimento evidencia que a problematização, no âmbito do EnCI, não apenas introduz o problema investigativo, mas também orienta a construção de sentido ao longo de todo o processo, articulando conhecimento científico, realidade local e formação crítica dos sujeitos.

2.7 Articulação com o Contexto da Pesquisa: EnCI nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em escolas de Rubiataba (GO)

No contexto específico de Rubiataba (GO), o EnCI demonstra especial adequação por articular-se organicamente com os desafios locais. As Sequências de Ensino Investigativas

(SEIs) mostram-se estratégias pedagógicas relevantes por permitirem: (1) superar limitações de infraestrutura, uma vez que podem ser desenvolvidas com materiais simples e acessíveis; (2) valorizar o conhecimento local, a partir de problemas reais da comunidade; (3) favorecer a formação docente em serviço, por oferecer uma estrutura metodológica clara e flexível; e (4) promover uma articulação curricular significativa, integrando distintas áreas do conhecimento. Dessa forma, as SEIs adaptam-se de modo prático às condições concretas das escolas municipais.

Essa valorização do conhecimento local, por exemplo, ancora a investigação em problemas concretos da comunidade. É o caso da gestão de resíduos sólidos. Assim, estabelece-se uma relação direta entre o EnCI e a realidade social dos estudantes.

A metodologia também apoia a formação em serviço. Sua estrutura clara e flexível atende professores com diferentes níveis de formação inicial. Por fim, a articulação curricular favorece o planejamento colaborativo. As escolas da rede municipal passam a integrar áreas do conhecimento de forma mais significativa.

As SEIs consolidam-se, portanto, como um modelo pedagógico sólido e plenamente alinhado aos pressupostos da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017) e do próprio EnCI. Sua adoção possibilita uma articulação concreta com as competências gerais e específicas da BNCC, especialmente no que se refere ao desenvolvimento da Competência Geral 2, “Investigar”, que se materializa no cerne das atividades investigativas, e da Competência 5, “Argumentar”, amplamente exercitada nos momentos de debate de hipóteses e defesa de conclusões fundamentadas em evidências.

Esse alinhamento metodológico e curricular possui um propósito mais amplo: a promoção de uma AC crítica e emancipatória, objetivo central tanto do EnCI quanto das SEIs. Conforme destacado por Hurd (1998), a AC transcende a mera aquisição de conhecimentos conceituais, representando a capacidade de produzir, interpretar e utilizar o saber científico na vida cotidiana, de modo a contribuir para o fortalecimento da democracia, o progresso social e a adaptação às demandas do mundo contemporâneo.

Iniciar esse processo nos anos iniciais é de importância decisiva, pois, como destacam Lorenzetti e Delizoicov (2001), é nesse período que os estudantes começam a desenvolver a habilidade de mobilizar saberes, buscar informações e compreender as implicações sociais, culturais e ambientais da ciência.

No contexto educacional de Rubiataba (GO), o EnCI e as SEIs evidenciaram potencial para favorecer práticas pedagógicas mais investigativas, contextualizadas e socialmente relevantes. Esse movimento foi observado especialmente na incorporação de perguntas

investigativas, na articulação entre conteúdos científicos e problemas concretos da realidade local e no maior envolvimento dos estudantes durante a implementação das atividades relacionadas à coleta seletiva.

Em síntese, o ensino de Ciências da Natureza, fundamentado na concepção fleckiana e na AC numa perspectiva freiriana, concretiza-se nas práticas de investigação como caminho de emancipação intelectual e social. A contextualização do EnCI no município de Rubiataba (GO) confere-lhe uma natureza que ultrapassa o âmbito metodológico, constituindo-se como uma proposta pedagógica voltada à formação de sujeitos reflexivos, críticos e agentes de transformação social.

3. FORMAÇÃO DOCENTE E REFERENCIAIS CURRICULARES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Este capítulo discute a formação docente e os referenciais curriculares que orientam o Ensino de Ciências (EC) nos anos iniciais, com ênfase nas condições que favorecem ou limitam a implementação de práticas investigativas. Inicialmente, analisa-se a formação de professores no Brasil como processo historicamente situado, marcado por disputas entre modelos técnicos, transmissivos e perspectivas críticas de profissionalização docente. Em seguida, examinam-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), suas contribuições e limites para o EC, bem como o impacto das avaliações externas na organização curricular.

A formação de professores ultrapassa a dimensão de uma qualificação técnica, configurando-se como uma prática social situada. Conforme Saviani (2007), cada modelo formativo expressa determinado projeto de sociedade, revelando concepções de educação, escola e docência. Nesse sentido, compreender a formação docente permite reconhecer por que determinadas práticas, como o ensino transmissivo e a centralidade do conteúdo, permanecem presentes no cotidiano escolar.

Historicamente, a profissionalização do magistério no Brasil foi marcada por modelos formativos que, em diferentes momentos, privilegiaram prescrições pedagógicas, racionalidade técnica e separação entre teoria e prática. Essa trajetória ajuda a compreender desafios ainda presentes na atuação docente, especialmente nos anos iniciais, em que professores generalistas são demandados a ensinar Ciências sem, muitas vezes, terem recebido formação específica para mediar práticas investigativas.

No contexto desta pesquisa, essa discussão é relevante porque as dificuldades observadas na implementação do EnCI não podem ser atribuídas apenas às escolhas individuais dos professores. Elas se relacionam a processos históricos de formação docente, às condições institucionais da escola e às políticas curriculares que orientam o trabalho pedagógico.

De acordo com Vidal e Faria Filho (2003), os manuais didáticos produzidos para as *Escolas Normais* brasileiras na primeira metade do século XX apresentavam um caráter salvacionista, pautado por uma visão moralizante da educação. Sob esse enfoque, a História da Educação assumia função instrumental, subordinada à Pedagogia, atuando como mecanismo de legitimação das práticas vigentes. Essa configuração deve ser compreendida em articulação com a estrutura mais ampla do sistema educacional brasileiro. Conforme analisa Romanelli (1986), consolidou-se, desde o período imperial, uma educação dual: de um lado, uma formação

humanística e propedêutica voltada às elites; de outro, uma instrução elementar e profissionalizante destinada às camadas populares.

As *Escolas Normais* inseriram-se nesse segundo polo, formando professoras para as primeiras letras dentro de um projeto que naturaliza as desigualdades sociais sob uma aparente neutralidade técnica. Como destaca Romanelli (1986), a educação foi historicamente concebida mais como instrumento de manutenção da ordem do que de transformação social. Nessa compreensão, as reformas educacionais do século XX não podem ser entendidas como simples substituições de modelos, mas como respostas a crises de hegemonia, expressando tentativas de adequação da educação aos projetos de desenvolvimento nacional em curso.

A partir da década de 1970, a formação de professores no Brasil passou a ser fortemente influenciada pela perspectiva tecnicista, alinhada ao contexto político e econômico do período. Nessa concepção, o trabalho docente passou a ser compreendido de maneira instrumental, priorizando técnicas de ensino, eficiência pedagógica e racionalização do processo educativo, em detrimento da reflexão crítica sobre a prática e sobre a função social da escola.

Com o processo de redemocratização nas décadas de 1980 e 1990, emergiram críticas às perspectivas tecnicistas e ganharam força concepções que passaram a compreender o professor como sujeito reflexivo e produtor de saberes. Nesse contexto, autores como António Nóvoa, Maurice Tardif e Paulo Freire contribuíram significativamente para a valorização da formação continuada, da reflexão sobre a prática e dos saberes experienciais docentes.

Já nos anos 2000, intensificaram-se as políticas nacionais voltadas à profissionalização docente e à ampliação da formação continuada, culminando em documentos normativos recentes, como a Resolução CNE/CP n. 1/2020, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores.

No âmbito das políticas públicas, a formação docente passou por importantes reformulações ao longo do tempo. A aprovação do Parecer n. 161/1986 do Conselho Federal de Educação representou um marco na reorganização do Curso de Pedagogia, permitindo a inclusão da formação para a docência nas séries iniciais. Posteriormente, o Decreto n. 6.755/2009 instituiu a Política Nacional de Formação de Professores e atribuiu à CAPES a coordenação de programas formativos, com destaque para o PIBID. Mais recentemente, a Resolução CNE/CP n. 1/2020 estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores e instituiu a BNC-Formação Continuada, reforçando o compromisso com a valorização docente e a necessidade de processos formativos permanentes (Brasil, 2020; Silva; Robaina, 2024).

3.1 A Base Nacional Comum Curricular e o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais - limitações para práticas didático-epistemológicas investigativas e o esvaziamento da Educação Ambiental

A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017) representa um marco na organização do currículo nacional ao propor uma estrutura orientada por competências e habilidades. No campo das Ciências da Natureza, o documento sinaliza um deslocamento importante ao valorizar práticas como observação, registro e experimentação, indicando uma tentativa de aproximar o EC de uma perspectiva mais investigativa. Tais orientações dialogam diretamente com os fundamentos do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) e da Alfabetização Científica (AC) (Bybee, 1995; Sasseron, 2013).

Ao explicitar suas unidades temáticas em habilidades, a BNCC (Brasil, 2017), sinaliza a intenção de promover práticas pedagógicas que envolvam a formulação de perguntas, o levantamento de hipóteses e a participação ativa dos estudantes em processos investigativos. As competências gerais reforçam essa orientação — a Competência 2, ao propor o exercício da curiosidade intelectual, e a Competência 7, ao enfatizar a argumentação fundamentada, constituem bases que legitimam abordagens investigativas no EC.

Entretanto, uma análise mais aprofundada do documento revela um descompasso entre essa proposição inovadora e as condições efetivas para sua materialização na prática pedagógica. Embora a BNCC (Brasil, 2017) apresente um discurso alinhado à investigação, sua estrutura ainda evidencia uma centralidade do domínio conceitual frequentemente abordado de forma superficial e fragmentada, o que pode limitar o desenvolvimento de práticas científicas mais complexas e socialmente contextualizadas.

À luz de Apple, a BNCC pode ser compreendida não apenas como um documento normativo, mas como expressão de disputas em torno do conhecimento legítimo, evidenciando que o currículo se configura como um campo de tensões no qual se definem prioridades formativas e se estabelecem relações de poder que incidem diretamente sobre o trabalho docente (Apple, 2006).

Essa fragilidade é evidenciada por Sasseron, Silva e Nascimento (2025), que, ao analisarem as 111 habilidades de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental, identificaram que 48,7% mobilizam exclusivamente o domínio conceitual, enquanto o domínio material aparece em apenas 9,9%, e o domínio social — essencial para compreender a ciência como construção coletiva — encontra-se ausente. Esse dado revela uma tendência de tratamento das práticas científicas como conteúdos a serem informados, e não como processos

a serem vivenciados, o que pode restringir a atuação dos estudantes na construção do conhecimento.

Nesse contexto, evidencia-se a centralidade da profissionalização docente. Por sua natureza, a BNCC (Brasil, 2017) limita-se a prescrever aprendizagens essenciais, sem contemplar, de forma direta, os meios pedagógicos necessários à sua efetivação. Esse cenário reforça a necessidade de propostas formativas que favoreçam a transposição didática do EnCI, ampliando a atuação dos estudantes na construção do conhecimento. Assim, a transposição da concepção de ciência proposta no documento para a prática de sala de aula depende, em grande medida, de processos formativos que possibilitem aos professores a apropriação de referenciais teórico-metodológicos consistentes.

É nesse espaço que a formação continuada assume relevância, ao favorecer a apropriação de instrumentos como a categorização de perguntas investigativas (Machado; Sasseron, 2012) e a estruturação de Sequências de Ensino Investigativas (SEIs). Sem o domínio dessas abordagens, a implementação de práticas investigativas tende a ocorrer de forma limitada ou fragmentada, dificultando a consolidação de uma educação científica mais significativa.

Nesse descompasso entre o currículo prescritivo e a prática docente, a formação continuada não se configura apenas como um complemento, mas como espaço de mediação fundamental. É nesse âmbito que os professores podem ressignificar as orientações da BNCC, preencher as lacunas entre prescrição e ação pedagógica e reconstruir sua prática de forma consciente e contextualizada.

Nessa direção, o EnCI configura-se como uma abordagem didática coerente para a operacionalização das competências previstas na BNCC. Essa aproximação pode ser compreendida à luz das orientações do próprio documento, que enfatiza a necessidade de os estudantes atuarem na análise de problemas, na formulação de hipóteses e na construção de argumentos (Brasil, 2017). O EnCI estrutura-se justamente sobre esses pilares — problematização, análise de dados, argumentação e comunicação de resultados (Carvalho, 2018; Sasseron, 2015).

Verificam-se, assim, pontos de aproximação de natureza epistemológica, na medida em que tanto a BNCC quanto EnCI concebem o conhecimento como resultado de um processo ativo de construção, baseado na problematização, na investigação e na argumentação, em oposição a modelos centrados na transmissão de conteúdos.

Essa articulação torna-se ainda mais significativa quando o EnCI se associa a temas socioambientais do cotidiano dos estudantes. Ou seja, o EnCI pode configurar confluências com

outras abordagens educacionais. A Educação Ambiental (EA), nesse contexto, configura-se como um espaço privilegiado para a problematização do conhecimento científico. Sato, Silva e Jaber (2018) demonstram que práticas investigativas situadas em contextos locais — como aquelas desenvolvidas por meio de Projetos Ambientais Escolares Comunitários (PAEC) — favorecem o diálogo entre saberes científicos e populares, fortalecendo o protagonismo de estudantes e comunidades na busca por soluções para problemas socioambientais reais.

No município de Rubiataba (GO), essa articulação encontra respaldo em iniciativas institucionais, como os projetos desenvolvidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente em parceria com a cooperativa de reciclagem no contexto escolar.

Nesse sentido, conforme discutem Layrargues e Lima (2014), a EA não constitui um campo homogêneo, sendo atravessada por diferentes tendências político-pedagógicas que disputam seus sentidos e práticas.

Nesse contexto, ações relacionadas à coleta seletiva podem assumir desde uma perspectiva pragmática, centrada em práticas pontuais e comportamentais, até uma abordagem crítica, que problematiza as dimensões sociais, políticas e ambientais da questão dos resíduos.

Sob esse ponto de vista, a formação docente em EA, quando orientada pela interdisciplinaridade e pela problematização de questões locais, favorece processos participativos, criativos e orientados à ação, em consonância com Marques e Mazzarino (2021).

Para Michèle Sato (2001), uma EA crítica deve estar ancorada na perspectiva da pesquisa, na qual os professores se constituem como sujeitos de sua própria investigação e ação. Nessa abordagem, a aprendizagem emerge da análise de problemas concretos e da articulação entre reflexão e ação, contribuindo para o desenvolvimento de práticas educativas comprometidas com a transformação da realidade.

Essa compreensão aproxima-se diretamente dos fundamentos do EnCI, na medida em que ambos compartilham a concepção de que o conhecimento se constrói por meio da problematização, da investigação e da reflexão coletiva, reafirmando a centralidade do sujeito no processo educativo.

Essa perspectiva contribuiu para a fragmentação entre teoria e prática, reduzindo o papel do professor à execução de prescrições pedagógicas previamente definidas.

Esse percurso histórico permite compreender que os desafios contemporâneos relacionados à implementação de abordagens investigativas no Ensino de Ciências não podem ser analisados apenas sob a ótica metodológica, mas também como resultado de processos históricos de formação docente marcados por racionalidades técnicas, fragmentação curricular e limitações na articulação entre teoria e prática. No contexto desta pesquisa, desenvolvida na

rede municipal de Rubiataba (GO), tais aspectos ajudam a compreender as dificuldades manifestadas pelos docentes na operacionalização do Ensino de Ciências por Investigação, reforçando a relevância de processos de formação continuada contextualizados e articulados à prática pedagógica.

3.2 O Impacto das Avaliações Externas no Currículo de Ciências

A lógica da focalização curricular, ao priorizar habilidades mensuráveis em testes padronizados, não apenas reduz o espaço para o EnCI, como também limita o desenvolvimento de abordagens críticas em EA. Como alerta Guimarães (2000), por trás do aparente consenso em torno da importância da EA, encontram-se perspectivas que homogeneizam e tornam superficial seu discurso, esvaziando seu caráter crítico e colocando-o a serviço de projetos hegemônicos de sociedade e educação.

Nessa direção, o autor distingue entre uma EA crítica e transformadora — comprometida com a discussão dos modelos de desenvolvimento e das relações de poder que sustentam a crise ambiental — e abordagens conservadoras, que a reduzem a um problema técnico e individual, despolitizando sua dimensão coletiva e estrutural. A pressão por resultados em avaliações externas, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), tende a favorecer essa segunda concepção, ao induzir práticas pedagógicas alinhadas à racionalidade instrumental da mensuração, em detrimento de propostas que exigem questionamento, tempo e aprofundamento, como o EnCI e a EA crítica.

No contexto específico de Rubiataba (GO), a meta de elevação do índice municipal configura-se como um mecanismo concreto de regulação das ações pedagógicas, subordinando, em certa medida, o projeto político-pedagógico às demandas imediatas por desempenho. Essa dinâmica produz um tensionamento no trabalho docente, uma vez que o professor se vê diante da necessidade de articular as diretrizes curriculares — que preconizam uma formação integral, conforme a BNCC (Brasil, 2017) — com as pressões institucionais por resultados quantificáveis. Nesse cenário, evidencia-se um descompasso entre propostas formativas mais amplas e os modelos de avaliação centrados em métricas de desempenho, o que tende a restringir a autonomia docente, ao subordinar as práticas pedagógicas a lógicas avaliativas externas, predominantemente orientadas por resultados quantificáveis.

A compreensão desses desafios exigiu um mergulho na realidade cotidiana das escolas. Durante o trabalho de campo, ao observar aulas de Ciências, um fato emblemático veio à tona, ilustrando de forma concreta essas tensões. O relato de uma professora do 5º ano, registrado em

diário de bordo, revelou que, em função de orientações da rede, os componentes de Língua Portuguesa e Matemática passam a ser priorizados de maneira focal e intensiva nos três meses que antecedem a aplicação do SAEB, em detrimento das demais áreas do conhecimento.

Esse episódio não se configura como uma situação isolada, mas como expressão de uma lógica mais ampla, na qual as demandas por desempenho reorientam o currículo e redefinem prioridades pedagógicas.

Nesse cenário, a reflexão de Paulo Freire contribui para compreender a profundidade desse tensionamento, ao conceber a educação como práxis, entendida como “ação e reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo” (Freire, 1987, p. 67). Quando o trabalho pedagógico se orienta predominantemente pelo que é mensurável, enfraquece-se essa dimensão crítica e transformadora da prática educativa, reduzindo as possibilidades de que professores e estudantes se reconheçam como sujeitos históricos capazes de intervir na realidade.

Contudo, a presente pesquisa sustenta que a oposição entre o EnCI e a preparação para as avaliações externas constitui uma falsa dicotomia. Ao contrário, o ensino investigativo de Ciências configura-se como uma estratégia pedagógica capaz de articular, de forma contextualizada e significativa, o desenvolvimento das competências cognitivas e linguísticas também mobilizadas nessas avaliações. Conforme argumenta Sasseron (2015), a AC configura-se como um processo de letramento que envolve a mobilização integrada de conhecimentos, práticas e linguagens, permitindo que os estudantes não apenas compreendam conceitos científicos, mas também participem de forma ativa na análise e interpretação de situações investigativas.

Nesse sentido, uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) sobre coleta seletiva extrapola os limites das Ciências da Natureza, ao demandar leitura e interpretação de textos, elaboração de hipóteses, registro de conclusões, bem como coleta e análise de dados quantitativos. Assim, o que frequentemente é compreendido como “perda de tempo” revela-se, na prática, um investimento qualificado na formação dos estudantes. Trata-se de uma abordagem relevante no contexto analisado para o município de Rubiataba (GO), na medida em que responde a um contexto educacional fortemente orientado por avaliações externas, que tendem a priorizar componentes como Língua Portuguesa e Matemática.

Nessa direção, a organização curricular não pode ser compreendida como neutra ou exclusivamente pedagógica. Conforme Apple (2006), as políticas educacionais constituem-se como políticas culturais, atravessadas por relações de poder e disputas por hegemonia, nas quais determinados conhecimentos são legitimados em detrimento de outros. Assim, a centralidade atribuída a componentes curriculares mais avaliados em larga escala expressa não apenas uma

escolha didática, mas um processo de regulação que incide diretamente sobre o trabalho docente.

Ao priorizar Língua Portuguesa e Matemática de forma descontextualizada, por meio de exercícios repetitivos, a escola tende a promover aprendizagens mecânicas e pouco transferíveis (Freitas, 2002). Em contrapartida, o EnCI, ao situar essas habilidades em problemas reais e socialmente relevantes, favorece a compreensão conceitual e a transferência de conhecimento para novas situações.

Ainda assim, a redução curricular impõe limites concretos à implementação dessas práticas. Abordagens investigativas, que demandam tempo, flexibilidade curricular e integração entre áreas, tendem a ser reduzidas ou marginalizadas. A AC, com seu caráter processual e nem sempre captável por testes de múltipla escolha, acaba sendo secundarizada, evidenciando um desalinhamento entre políticas curriculares e políticas de avaliação.

Esse cenário configura-se, portanto, não apenas como uma barreira contextual à presente dissertação. Constitui, também, um obstáculo estrutural à consolidação de um Ensino de Ciências significativo e crítico nos anos iniciais, evidenciando a necessidade de construção de caminhos formativos capazes de ressignificar a prática docente no interior dessas condições.

É nesse horizonte que se insere a proposta metodológica desta pesquisa. Inspirada na perspectiva da práxis, a investigação assume a formação continuada como um espaço de reflexão e ação sobre a prática pedagógica, orientado pela construção coletiva de alternativas possíveis.

Portanto, o impacto das avaliações externas no currículo de Ciências revela-se como um elemento relevante e preocupante no contexto de Rubiataba (GO), na medida em que contribui para a reorganização das prioridades pedagógicas em função de indicadores de desempenho, frequentemente em detrimento de práticas investigativas e formativas mais complexas. Esse cenário evidencia um descompasso entre as orientações curriculares, que preconizam a formação integral dos estudantes, e as dinâmicas avaliativas que orientam a prática escolar. Ainda assim, a análise desenvolvida aponta que, mesmo diante dessas limitações, a atuação docente e as propostas formativas, como as desenvolvidas nesta pesquisa, constituem possibilidades concretas de ressignificação das práticas pedagógicas.

Nessa perspectiva, ela articula investigação e intervenção, teoria e prática, análise e ação, reafirmando o compromisso com uma educação que se constrói na relação entre compreender a realidade e agir sobre ela.

3.3 A Formação Continuada como Espaço de Ressignificação Crítica da Prática Docente

Como síntese dos desafios empíricos mapeados, propõe-se um modelo de formação continuada crítica que articula, de forma indissociável, o EnCI e uma Educação Ambiental (EA) de caráter emancipatório. A EA, ao assumir um compromisso com a transformação social, reconhece os sujeitos como históricos e inacabados, capazes de intervir criticamente no mundo.

Nessa perspectiva, a educação problematizadora parte da realidade concreta dos educandos e se constrói por meio do diálogo, possibilitando a tomada de consciência e a ação transformadora sobre a realidade socioambiental vivida (Freire, 1987).

Mais do que um elemento complementar, essa proposta, construída a partir do diagnóstico dos planos de ensino e do referencial teórico adotado, configura-se como eixo central para enfrentar o descompasso entre as orientações curriculares e a prática pedagógica.

A literatura evidencia que a formação docente é determinante para superar as dificuldades inerentes ao ensino investigativo. Estudos apontam que, mesmo professores em formação inicial, enfrentam limitações ao elaborar atividades investigativas mais abertas, revelando desafios na condução do processo investigativo e na promoção da autonomia dos estudantes.

Nesse sentido, a argumentação assume papel central, sendo compreendida como a capacidade de construir explicações fundamentadas em evidências, aspecto intrinsecamente relacionado à consolidação do EnCI

Conforme apontam Romanowski e Martins (2010), a formação continuada de professores no Brasil historicamente assumiu um caráter de suprimento, buscando preencher lacunas de uma formação inicial frequentemente insuficiente.

Nessa mesma direção, António Nóvoa (1992) problematiza a histórica separação entre teoria e prática na formação docente, defendendo sua articulação como condição para o desenvolvimento profissional. Para o autor, a profissionalidade pode ser compreendida como resultado da articulação entre experiência, reflexão e conhecimento teórico, superando modelos formativos fragmentados.

Essa compreensão desloca a formação de um fundamento meramente instrumental para uma perspectiva de desenvolvimento profissional contínuo, na qual o professor é reconhecido como sujeito ativo na produção de saberes sobre sua própria prática.

Tal entendimento encontra ressonância em estudos recentes que indicam a centralidade da formação docente no campo do ensino por investigação, evidenciando que o professor é elemento-chave tanto para a implementação quanto para a consolidação dessa abordagem.

Diante disso, compreender a prática docente exige considerar suas determinações históricas, políticas e sociais. A formação passa, então, a constituir-se como espaço de ressignificação crítica da prática, no qual a reflexão sistemática, a implementação de abordagens investigativas e a integração entre teoria e prática tornam-se elementos indissociáveis.

Nesse contexto, torna-se evidente que as dificuldades na implementação de abordagens investigativas não se restringem à ausência de conhecimento teórico, mas envolvem também a forma como esse conhecimento é apropriado e ressignificado na prática docente. Como discutem Hilario et al. (2023), a incorporação de referenciais como o construtivismo, no contexto educacional brasileiro, ocorreu, muitas vezes, por meio de simplificações e transposições didáticas que resultaram em distorções de seus fundamentos originais

No contexto da rede municipal de Rubiataba (GO), essas determinações manifestam-se de forma concreta nas condições de trabalho dos professores, marcadas pela formação inicial generalista, pela ausência de espaços estruturados para o EC e pelas pressões institucionais associadas às avaliações externas, que tendem a reorganizar o currículo e priorizar componentes mais diretamente avaliados.

A formação docente constitui, assim, um dos principais entraves para a efetivação de práticas investigativas no EC. Estudos evidenciam que, embora professores reconheçam o potencial de estratégias como a experimentação, muitas vezes não dispõem de subsídios teórico-metodológicos para integrá-las a uma ação investigativa, mantendo-as em um uso predominantemente instrumental. Tal constatação reforça a necessidade de propostas formativas que favoreçam a reflexão crítica sobre o fazer pedagógico e a apropriação do EnCI em sua dimensão epistemológica e didática.

Para que ambientes investigativos se consolidem como espaços de pensamento crítico, é fundamental que o professor compreenda e mobilize ações pedagógicas específicas, como a construção de justificativas fundamentadas, o confronto de hipóteses e o uso crítico de evidências. Essas práticas não apenas aproximam a cultura escolar da cultura científica, como também fortalecem a autonomia intelectual dos estudantes e a identidade profissional docente.

Assim, a formação continuada deve ser compreendida não como atualização técnica, mas como um processo permanente de desenvolvimento profissional e identitário, ancorado na colaboração, na investigação sobre a própria prática e no compromisso com uma educação democrática.

Esse pensamento se articula com a compreensão de que o professor não é mero transmissor de conteúdos, mas um agente formador que ensina e educa simultaneamente, promovendo a interpretação crítica da realidade e a formação de sujeitos autônomos.

No contexto de Rubiataba (GO), onde não há oferta sistemática de formação específica em EnCI e AC, a proposta aqui apresentada adquire relevância ainda maior. Nesse cenário, a formação continuada assume um papel estratégico ao possibilitar a sistematização de práticas que, muitas vezes, ocorrem de forma fragmentada no cotidiano escolar.

Ao articular o EnCI com uma perspectiva crítica de EA, especialmente a partir de problemáticas locais como a gestão de resíduos sólidos, a proposta busca não apenas qualificar a prática pedagógica, mas também contribuir para a construção de sentidos para EC, fortalecendo sua inserção no currículo e sua relação com a realidade vivida pelos estudantes.

4. IMPLEMENTAÇÃO DA PESQUISA NO CONTEXTO EDUCACIONAL DE RUBIATABA (GO)

Este capítulo apresenta a implementação da pesquisa no contexto educacional da rede municipal de Rubiataba (GO). Inicialmente, descrevem-se os aspectos institucionais e organizacionais que viabilizaram a realização do estudo. Em seguida, são analisados os dados obtidos a partir do diagnóstico inicial, das interações formativas e da elaboração das Sequências de Ensino Investigativas (SEIs). Por fim, discutem-se os resultados da aplicação das propostas em sala de aula, evidenciando os impactos da formação continuada nas práticas docentes e nas dinâmicas de ensino.

4.1 Articulação Institucional e Validação da Proposta

A articulação institucional constituiu etapa fundamental para a implementação da pesquisa, ao garantir a adesão das instâncias gestoras e a viabilidade das ações formativas no contexto investigado. Esse processo evidencia que a consolidação de propostas de formação continuada não se restringe à ação individual do professor, mas está diretamente relacionada às condições institucionais que sustentam e legitimam práticas inovadoras.

O estudo foi realizado nas duas instituições responsáveis pelo Ensino Fundamental I na rede municipal de Rubiataba (GO) (caracterizadas na Introdução), com foco inicial nos professores regentes dos 3º, 4º e 5º anos. Dos professores atuantes na rede municipal, 60,6% são licenciados em Pedagogia; 11% em Filosofia; 7,9% em Matemática; 7,9% em Letras; 4% em Geografia; 2,1% em História; 1,8% em Ciências; 3,5% em Educação Física e 2% atuam como intérprete de Libras. Observa-se ainda que 23,6% desses profissionais concluíram a graduação em Pedagogia por meio de modalidades a distância ou semipresenciais, o que pode influenciar a apropriação prática de metodologias investigativas.

Esse diagnóstico inicial indicou um cenário em que coexistem tanto potencialidades quanto desafios para a inserção de práticas inovadoras. De um lado, a diversidade de formações e experiências docentes configura um campo fértil para a construção coletiva de novas práticas; de outro, a predominância de formações generalistas e a limitada formação específica em Ciências evidenciam obstáculos à consolidação de abordagens investigativas. Nesse sentido, a articulação institucional não apenas validou a proposta de pesquisa, mas também explicitou as condições concretas que atravessam o Ensino de Ciências (EC) no município, reforçando a

pertinência da formação continuada como estratégia de mediação entre conhecimento teórico e prática pedagógica.

4.2 Estrutura de Planejamento Colaborativo da Rede

Um aspecto fundamental do contexto educacional de Rubiataba (GO), e que potencializa significativamente a presente intervenção, é a organização do planejamento pedagógico. No município, essa atividade é realizada de forma quinzenal, reunindo os professores em grupos organizados por série. Cada docente elabora previamente o planejamento referente a um componente curricular e, no encontro coletivo, esse material é apresentado, discutido e reelaborado de maneira colaborativa.

É importante ressaltar que esse processo é acompanhado e supervisionado tanto pela coordenação pedagógica de cada escola quanto pela coordenação pedagógica central da Secretaria Municipal de Educação (SME), garantindo alinhamento com as diretrizes da rede e oferecendo suporte técnico-metodológico. Durante esses encontros, ocorre a troca de planos e estratégias de ensino, possibilitando a socialização de práticas e o alinhamento pedagógico entre os pares.

Esse modelo organizacional, devidamente respaldado pela gestão pedagógica, potencializa o impacto da formação proposta nesta pesquisa. Ainda que apenas parte do corpo docente participe diretamente dos encontros formativos, os demais professores também são indiretamente alcançados. Isso se dá porque, no momento do planejamento coletivo supervisionado, os participantes compartilham metodologias, conteúdos e instrumentos discutidos durante a formação, ampliando o alcance e a legitimidade das aprendizagens construídas. Assim, o planejamento quinzenal se configura não apenas como um espaço de multiplicação de saberes, mas também como um mecanismo institucionalmente validado para o fortalecimento do trabalho colaborativo e para a consolidação de práticas investigativas no EC.

4.3 Contexto Formativo da Rede Municipal de Rubiataba (GO) (2012-2024)

Com o intuito de aprofundar a compreensão sobre o contexto formativo da rede municipal, também foram analisadas as formações continuadas ofertadas pela Secretaria Municipal de Educação de Rubiataba (GO), buscando identificar referenciais, enfoques e tendências pedagógicas que historicamente atravessaram a prática docente local.

Entre as formações identificadas, destacam-se cursos voltados à gestão educacional, tecnologias educacionais, programas federais de financiamento e alimentação escolar, alfabetização e metodologias ativas, conforme apresentado no quadro 4. A análise desse percurso evidencia a predominância de três eixos formativos: (i) gestão escolar e pedagógica; (ii) tecnologias educacionais; e (iii) políticas públicas, com ênfase recente na alfabetização e em metodologias ativas.

Quadro 4 – Levantamento histórico das formações continuadas ofertadas/realizadas no contexto da rede municipal

Formação	no	Eixo predominante
Formação para Gestores Municipais	2013/2015	Gestão educacional
Competências Básicas – Programa Formação pela Escola	2012/2017	Gestão administrativa e políticas públicas
PNAE – Programa Nacional de Alimentação Escolar	2012/2017	Gestão de programas educacionais
ProInfo Integrado – Introdução à Educação Digital	2012	Tecnologias educacionais
Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as TICs	2012/2014	Tecnologias educacionais
Elaboração de Projetos – ProInfo Integrado	2013	Planejamento pedagógico
Gestão da Aprendizagem Escolar 2 – Matemática	2012	Ensino de Matemática
Educação para a Igualdade Étnico-Racial	2014	Diversidade e inclusão
Redes de Aprendizagem	2014	Tecnologias e colaboração
Formação para Gestores Escolares: Liderança e Gestão	2015	Gestão escolar
Gestão Escolar: Práticas e Desafios	2017	Gestão escolar
Gestão para o Sucesso Escolar na Contemporaneidade	2021	Gestão e resultados educacionais
Alfabetização como Direito das Crianças Goianas – Alfa Mais	2022	Alfabetização
Qualidade na Educação Goiana	2023	Avaliação e monitoramento
Mentoria de Diretores Escolares	2023	Gestão escolar

Formação	no	Eixo predominante
Metodologias Ativas no Ensino de Matemática	2024	Metodologias Ativas no Ensino de Matemática

Fonte: Dados da pesquisa.

Embora algumas iniciativas recentes, como a formação em metodologias ativas, indiquem aproximações com perspectivas participativas e investigativas de ensino, observa-se que o trabalho sistemático com problematização, argumentação científica e investigação ainda não constituía um eixo estruturante das formações ofertadas.

Esse contexto ajuda a compreender os dados diagnósticos apresentados anteriormente, especialmente a existência de docentes que afirmavam conhecer o Ensino de Ciências por Investigação, mas demonstravam dificuldades em operacionalizá-lo na prática pedagógica. Assim, a intervenção proposta nesta pesquisa buscou não apenas ampliar os referenciais teóricos dos participantes, mas também favorecer possibilidades concretas de implementação do EnCI no contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Embora esses investimentos indiquem um movimento consistente de qualificação da rede, observa-se a ausência de formações sistemáticas voltadas ao Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) nos anos iniciais. Essa lacuna torna-se é analiticamente relevante ao se considerar o descompasso identificado entre as orientações da BNCC e sua efetivação na prática docente, justificando a pertinência da proposta formativa desenvolvida nesta pesquisa.

4.4 Análise Documental dos Planos de Aula da Rede Municipal de Rubiataba (GO)

Para compreender de forma mais aprofundada o contexto formativo descrito na seção anterior, fez-se necessário investigar como as diretrizes curriculares se materializam na prática docente cotidiana.

A análise documental de 15 planos de aula elaborados por professores da rede municipal de Rubiataba (GO), dos quais três são exemplificados na Figura 1, revelou desafios consistentes na implementação do EnCI, conforme os procedimentos metodológicos descritos no Capítulo 2. De modo geral, constatou-se que os planos apresentam ênfase em conteúdos descritivos, frequentemente desvinculados de situações-problema, além da predominância de atividades de registro escrito e leitura de textos com pouca articulação a processos investigativos.

Observa-se também a ausência de perguntas problematizadoras, com predomínio de encaminhamentos tradicionais. As práticas investigativas aparecem de forma pontual, especialmente em atividades externas, como aulas de campo, mas sem continuidade em sequências didáticas estruturadas.

A grande maioria dos planos (93%) mantém uma abordagem centrada na transmissão de conteúdo, com predominância de atividades de cópia e reprodução. Apenas três planos incluíam o levantamento de hipóteses e, quando a experimentação aparece, limita-se à demonstração, sem articular processos investigativos completos. Um dado especialmente relevante é a ausência completa de ferramentas pedagógicas específicas, como a categorização de perguntas investigativas — lacuna que explica, em parte, a dificuldade dos professores em traduzir as recomendações da BNCC para a prática em sala de aula.

Esse conjunto de evidências indica que, embora as diretrizes curriculares enfatizem práticas investigativas, sua materialização no cotidiano escolar ainda se encontra limitada por um modelo de ensino centrado na transmissão de conteúdos.

Tal cenário evidencia um distanciamento entre o conhecimento prescrito e o conhecimento efetivamente praticado, reforçando a necessidade de ações formativas que ofereçam suporte metodológico concreto para a implementação do EnCI.

Figura 1 – Planos de Aula da Rede Municipal de Rubiataba (GO)

Série: 2594 - 3º ANO Turma: 555 - 3º ANO - D
C. Curriculares: 51 - CIÊNCIAS DA NATUREZA
Período: 20/01/2025 até 31/08/2025

Data	Componente Curricular	Aula	Data	Sit. Professor	Sit. Coordenador	Código
20/01/2025	CIÊNCIAS DA NATUREZA	1	Sim	Concluído	Validado	197478
Campos de Experiências/Unidades Temáticas/Práticas de Linguagem						
MATÉRIA E ENERGIA.						
Objetivos de Aprendizagem/Habilidades						
(EF03CI01A-D) RECONHECER E PRODUZIR DIFERENTES SONS A PARTIR DA VIBRAÇÃO DE VÁRIOS OBJETOS E IDENTIFICAR VARIÁVEIS QUE INFLUEM NESSE FENÔMENO.						
Objeto do Conhecimento						
PRODUÇÃO DE SOM: O QUE É O SOM?						
Metodologias/Projeção de Aulas						
CONVERSAR COM OS ALUNOS SOBRE PRODUÇÃO DE SONS QUE PRODUZIMOS E OUVIMOS. FAZER UMA LISTA DE FORMA COLETIVA COM A TURMA. OBSERVAÇÃO.						
COLAR A CAPINHA DE CIÊNCIAS NO CADERNO.						
FAZER ATIVIDADE ORAL COM AS CRIANÇAS OBSERVANDO OS DIVERSOS SONS OBSERVADOS.						
1-REGISTRE NO QUADRO QUAIS SONS FORAM OBSERVADOS.						
PESSOAS CONVERSANDO;						
ABRINDO PORTA;						
ABRINDO A JANELA;						
BARULHO DA CHUVA (SE ESTIVER CHOVENDO);						
BARULHO DE MATERIAIS.....						
PROFESSORES REGISTREM CONFORME A OBSERVAÇÃO DE CADA TURMA						
Avaliações						
SERÁ ATRAVÉS DE ATIVIDADES PROPOSTAS OBSERVANDO TAMBÉM INTERESSE E RESPONSABILIDADE DO ALUNO.						

(a)

Série: 2596 - 4º ANO Turma: 568 - 4º ANO - B
 C. Curriculares: 51 - CIÊNCIAS DA NATUREZA
 Período: 20/01/2025 até 31/08/2025

Data	Componente Curricular	Aula	Data	Sit. Professor	Sit. Coordenador	Código
23/01/2025	CIÊNCIAS DA NATUREZA	1	Sim	Concluído	Validado	198261
Campos de Experiências/Unidades Temáticas/Práticas de Linguagem						
Matéria e Energia.						
Objetivos de Aprendizagem/Habilidades:						
(EF04CI01) Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.						
Objeto do Conhecimento						
Misturas: composição das misturas. Propriedades físicas dos materiais.						
Metodologias/Projeção de Aulas						
Caça-palavras como forma lúdica e introdutória do conteúdo sobre materiais.						
Avaliações						
Será feita através da participação dos alunos nas aulas e do caça-palavras.						

(b)

Série: 2597 - 5º ANO Turma: 575 - 5º ANO - A
 C. Curriculares: 51 - CIÊNCIAS DA NATUREZA
 Período: 20/01/2025 até 31/08/2025

Data	Componente Curricular	Aula	Data	Sit. Professor	Sit. Coordenador	Código
23/01/2025	CIÊNCIAS DA NATUREZA	1	Sim	Concluído	Validado	197966
Campos de Experiências/Unidades Temáticas/Práticas de Linguagem						
Vida e Evolução.						
Objetivos de Aprendizagem/Habilidades:						
(EF05CI06-A) Identificar a importância do oxigênio e dos alimentos na obtenção de energia para o corpo, relacionando as funções plástica, energética e reguladora dos alimentos no organismo.						
Objeto do Conhecimento						
Nutrição do organismo: alimentação e nutrição						
Metodologias/Projeção de Aulas						
Conversa informal sobre a importância de uma alimentação saudável. Texto: boa alimentação.						
Avaliações						
Será pelo interesse e participação.						

(c)

Fonte: Secretaria Municipal de Educação de Rubiataba (GO)

A contextualização sociocientífica mostrou-se igualmente frágil. A maioria dos planos (80%) trata questões ambientais de forma desconectada da realidade local — apenas dois planos mencionam problemas específicos do município, como a gestão de resíduos, mas sem desenvolver uma abordagem investigativa sobre esses temas. Essa fragilidade não é apenas metodológica: ela revela uma concepção reduzida e utilitarista de Educação Ambiental (EA), restrita à racionalidade transmissiva sobre preservação, sem estimular a reflexão crítica ou a ação dos estudantes.

Essa visão disciplinar e superficial contrasta fortemente com as necessidades contemporâneas de formação docente em Educação Ambiental (EA), que demandam a superação de abordagens fragmentadas em favor de processos formativos críticos, participativos e interdisciplinares. Nessa perspectiva, Marques e Mazzarino (2021) defendem que a EA, quando orientada por princípios dialógicos e contextualizados, favorece práticas pedagógicas capazes de articular diferentes áreas do conhecimento e promover maior envolvimento dos sujeitos com as problemáticas socioambientais.

Para que a Educação Ambiental cumpra seu papel transformador no Ensino Fundamental, torna-se necessário ultrapassar perspectivas restritas à conscientização ecológica abstrata. Sato, Silva e Jaber (2018) propõem uma EA entrelaçada à cultura, à justiça climática

e à participação comunitária, integrando saberes científicos e populares em uma perspectiva fenomenológica e ecologizante do currículo.

Sob essa ótica, a escola deixa de ser apenas um espaço de reprodução de discursos sobre a natureza e passa a constituir-se como ambiente de investigação de problemas socioambientais concretos do território em que está inserida. É justamente essa concepção crítica de EA que fundamenta a escolha da coleta seletiva como tema gerador desta pesquisa, articulando Educação Ambiental e Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) na formação de sujeitos capazes de compreender, problematizar e intervir ativamente na realidade socioambiental do município.

Essa fragilidade observada nos planos não se limita ao contexto local, mas encontra respaldo em problemas estruturais da formação docente no Brasil, amplamente documentadas por Gatti (2010). Conforme a autora, mesmo nas disciplinas de formação específica, predominam abordagens teórico-descritivas que privilegiam as justificativas sobre "o porquê ensinar", apresentando de forma ainda incipiente a articulação com o "o que" e o "como" ensinar na prática docente (Gatti, 2010, p. 1369).

Essa ênfase em conteúdos teóricos, em detrimento de uma articulação mais consistente com as práticas educacionais, resulta em professores que, embora reconheçam a importância de atividades investigativas, carecem do repertório e das ferramentas didáticas necessárias para planejá-las e implementá-las de forma sistemática. A lacuna observada nos planos de Rubiataba (GO), portanto, não constitui um fato isolado, mas reflete localmente um problema estrutural presente na formação de professores no Brasil.

Nesse contexto, a categorização de perguntas proposta por Machado e Sasseron (2012) surge como um eixo central para a formação continuada aqui proposta. Ao oferecer um repertório claro e intencional de intervenções discursivas, essa abordagem permite que os docentes planejem e conduzam diálogos em sala de aula que efetivamente guiem os alunos pelas etapas de uma investigação, desde a problematização inicial até a sistematização final do conhecimento.

Dessa forma, as perguntas funcionam como pontes pedagógicas que conectam cada fase da Sequência de Ensino Investigativa (SEI), promovendo o desenvolvimento da AC e garantindo alinhamento com as competências previstas na BNCC. Carvalho, De-Carvalho e Miranda (2024) reforçam essa perspectiva ao demonstrar que a adoção do ensino investigativo exige do professor não apenas domínio conceitual, mas também compreensão das bases pedagógicas e epistemológicas da abordagem — o que torna a formação continuada indispensável como espaço de reflexão crítica e ressignificação dos saberes docentes.

Embora a BNCC (Brasil, 2017) proponha o desenvolvimento de competências investigativas, argumentativas e contextualizadas, os dados desta pesquisa evidenciam uma tensão significativa entre esse discurso normativo e a prática escolar efetiva. Essa contradição revela os limites existentes entre as orientações curriculares prescritas e as condições concretas de implementação no cotidiano escolar.

A discrepância manifesta-se, inicialmente, nas falas docentes, confirmando o descompasso entre conhecimento declarado e prática efetiva já evidenciado nos dados diagnósticos apresentados anteriormente.

Evidencia-se, assim, um distanciamento entre o reconhecimento teórico da importância das abordagens investigativas e sua incorporação concreta nas práticas de ensino. Esse resultado reforça a necessidade de processos formativos que possibilitem maior articulação entre os pressupostos teóricos do EnCI e sua operacionalização no contexto escolar.

A análise dos questionários revelou um contraste expressivo entre conhecimento e prática: embora 85,7% dos docentes afirmem conhecer o EnCI, apenas 36,8% relatam utilizá-lo com frequência. Esse descompasso entre domínio conceitual e efetiva implementação pedagógica tem sido amplamente apontado na literatura, especialmente em contextos marcados por formações iniciais generalistas e pela ausência de condições institucionais favoráveis à inovação didática.

Nesse sentido, Carvalho (2014) destaca que a apropriação do EnCI não se dá apenas pelo reconhecimento teórico de seus princípios, mas exige condições de planejamento, tempo pedagógico e domínio de estratégias investigativas. De modo semelhante, Sasseron (2015) aponta que a Alfabetização Científica (AC) demanda a articulação entre conhecimentos, práticas e linguagens, o que nem sempre se concretiza na prática docente. Assim, os dados evidenciam que, no contexto investigado, o EnCI ainda se encontra em um estágio inicial de apropriação, marcado por compreensões parciais e aplicações pontuais.

No âmbito do planejamento, essa tensão também se evidencia pela predominância de propostas centradas na exposição de conteúdos e na reprodução de habilidades previstas no currículo. Observa-se, ainda, pouca presença de problematizações, levantamento de hipóteses e condução de investigações, elementos essenciais ao EnCI.

Além disso, os dados indicam que a priorização institucional de Língua Portuguesa e Matemática, especialmente em períodos que antecedem avaliações externas como o SAEB e o SAEGO, contribui para a redução do tempo pedagógico destinado às Ciências, limitando a implementação de práticas investigativas mais complexas.

Nesse contexto, a contradição entre o prescrito e o praticado não se configura como uma recusa docente, mas como resultado de condições estruturais, formativas e institucionais que tensionam a efetivação das propostas da BNCC.

Esses achados evidenciam que a lacuna entre o prescrito e o praticado não se resolve apenas com o acesso às diretrizes curriculares, mas exige condições concretas de operacionalização pedagógica. Nesse sentido, o EnCI, quando articulado a dispositivos formativos como a formação continuada aqui proposta, configura-se não apenas como uma metodologia, mas como uma possibilidade real de reconfiguração da prática docente, aproximando o currículo das experiências vividas na escola.

4.5 Análise da Coleta de Dados e Estratégia Diagnóstica

Os dados produzidos ao longo do processo diagnóstico — por meio de questionários, análise documental dos planos de aula, rodas de conversa e observação participante — revelaram um conjunto de tensões significativas entre o que os docentes declaravam conhecer e o que efetivamente praticavam em sala de aula.

Embora duas professoras tenham se desligado do processo por motivos pessoais — conforme já indicado na seção metodológica —, o grupo final de 20 participantes manteve engajamento qualitativamente significativo. A ampliação espontânea do público — que extrapolou o recorte inicial dos 3º aos 5º anos e incluiu docentes da Educação Infantil, do 2º ano e membros da equipe técnico-pedagógica da SME — evidencia uma demanda latente por formações voltadas ao EnCI que não encontrava resposta nas iniciativas anteriores da rede municipal.

Os dados evidenciam um corpo docente experiente, com 39,1% atuando há mais de 15 anos, porém formado em um período anterior à consolidação das abordagens investigativas. Em relação à formação, predominam professores graduados em Pedagogia (43,5%), seguidos por licenciados em Matemática (26,1%) e outras áreas.

A análise dos questionários revelou um contraste expressivo entre conhecimento e prática: embora 85,7% dos docentes afirmem conhecer o EnCI, apenas 36,8% relatam utilizá-lo com frequência.

Situação semelhante foi observada quanto à AC, conhecida por 68,2% dos participantes, ainda que, em muitos casos, de forma superficial. Apesar disso, 76,5% reconhecem o potencial do EnCI para a formação de alunos críticos e participativos.

As práticas investigativas mencionadas concentram-se, sobretudo, em aulas de campo, geralmente realizadas de forma pontual e desvinculadas de sequências didáticas estruturadas, indicando uma compreensão parcial do ensino por investigação.

A triangulação entre questionários, rodas de conversa e análise dos planos de aula evidenciou a predominância de práticas centradas na exposição oral e no uso do livro didático, com baixa ocorrência de atividades de problematização, levantamento de hipóteses e investigação sistemática. Mesmo quando termos como “experimento” e “pesquisa” são utilizados, tais práticas tendem a assumir caráter demonstrativo, e não investigativo.

Esse diagnóstico orientou o planejamento da intervenção formativa, ao evidenciar a necessidade de aprofundar tanto a compreensão conceitual quanto o repertório metodológico dos professores.

Já no primeiro encontro formativo — “Desvendando o Ensino por Investigação: Nossos Saberes e Nossos Desafios” (Figura 2) — emergiram percepções reveladoras sobre a relação dos docentes com o EnCI. As rodas de conversa e as produções coletivas permitiram identificar tanto experiências positivas pontuais quanto barreiras estruturais e formativas que dificultam a implementação sistemática de práticas investigativas.

A análise das interações revelou um cenário marcado por contrastes. De um lado, emergiram relatos de experiências positivas com práticas investigativas e interesse genuíno pela adoção de metodologias mais participativas. De outro, os próprios docentes apontaram limitações estruturais e formativas concretas: ausência de espaços adequados para experimentação, escassez de recursos didáticos e tempo insuficiente para planejar e desenvolver atividades investigativas.

Esses elementos reforçam que a implementação do EnCI não depende exclusivamente da iniciativa individual do professor. Ela está diretamente relacionada às condições concretas de trabalho e às oportunidades de formação continuada ofertadas no contexto escolar.

Figura 2 – Slides do primeiro encontro



(a)



(b)



(c)



(d)

Fonte: Foto da autora

A atividade apresentada (Figura 3) corresponde a um momento de problematização coletiva, no qual os participantes foram convidados a observar, discutir e interpretar diferentes objetos relacionados ao cotidiano escolar e ambiental. A proposta buscou estimular o levantamento de hipóteses, a argumentação e a reflexão sobre possibilidades de abordagem investigativa no Ensino de Ciências. Além disso, a dinâmica favoreceu a troca de experiências entre os docentes e a construção compartilhada de interpretações sobre situações presentes na realidade escolar.

Figura 3 – Discussão e análise dos objetos distribuídos aos grupos



Fonte: Foto da autora

Como exemplo: Uma das participantes destacou que “*Muitas vezes queremos fazer atividades mais investigativas, mas falta espaço adequado e tempo para desenvolver as propostas*” (roda de conversa do Encontro I — *Desvendando o Ensino por Investigação: Nossos Saberes e Nossos Desafios*, 2025).

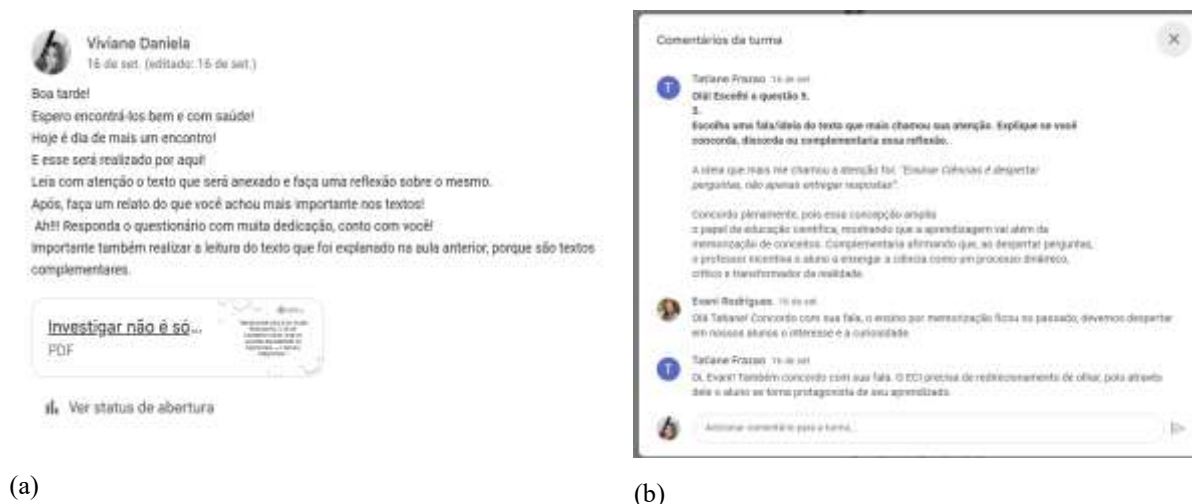
Outro docente afirmou que: “*o conteúdo acaba ficando corrido por causa das cobranças das avaliações externas*” (P 19, *questionário de avaliação aplicado ao término da formação*, 2025).

Diante desse contexto, a formação introduziu a categorização de perguntas investigativas proposta por Machado e Sasseron (2012) como ferramenta central no processo formativo. Essa abordagem favoreceu a transformação pedagógica das práticas discursivas desenvolvidas em sala de aula.

As interações no ambiente virtual (Figura 4) evidenciaram engajamento significativo dos professores nas atividades propostas, bem como uma evolução no padrão de questionamento docente, com a incorporação progressiva de perguntas problematizadoras e exploratórias. Esse movimento indicou um amadurecimento pedagógico relevante, ainda que não homogêneo, marcado por avanços conceituais que nem sempre se traduzem plenamente em mudanças consolidadas na prática docente.

Observou-se, também, maior participação dos professores nos momentos assíncronos de reflexão e compartilhamento de experiências, ampliando as possibilidades de diálogo para além dos encontros presenciais. Esse movimento contribuiu para fortalecer a construção coletiva do conhecimento e favorecer processos contínuos de análise crítica sobre o planejamento e a mediação pedagógica no Ensino de Ciências.

Figura 4 – Tela do Ambiente Virtual de Aprendizagem (*Google Classroom*) com as orientações para o Encontro II da formação continuada



Fonte: *Print screen* da plataforma *Google Classroom* pela autora (2025)

Os resultados do diagnóstico indicam que, mesmo em contextos marcados por limitações estruturais, a formação continuada orientada por princípios dialógicos e investigativos foi capaz de mobilizar mudanças iniciais nas concepções docentes sobre o EnCI. A análise integrada das diferentes fontes de dados evidencia que o descompasso entre conhecimento declarado e prática efetiva não decorre de resistência individual dos professores,

mas de condições concretas — ausência de tempo, recursos e suporte metodológico — que historicamente não foram endereçadas pelas formações disponíveis na rede.

4.6 Análise dos dados sobre a percepção e prática do Ensino de Ciências por Investigação

A interpretação dos resultados aponta que a maior parte dos professores (40%) percebe o EnCI primordialmente como uma estratégia de motivação discente, enquanto 30% o associam explicitamente à AC. Por outro lado, 15% consideram a proposta de difícil aplicação, e 10% a reduzem à realização de experimentos. Apenas 5% declararam não possuir clareza conceitual.

Esse conjunto de respostas indica que, embora o EnCI seja reconhecido pelos docentes, sua compreensão ainda se encontra parcialmente fragmentada, oscilando entre dimensões motivacionais, conceituais e operacionais, o que dificulta sua consolidação como prática pedagógica estruturada.

Para sistematizar essas concepções, as respostas abertas dos professores foram submetidas à análise de conteúdo categorial (Bardin, 2011). O foco não foi a mera contagem do termo "EnCI", mas a identificação das unidades de sentido que indicam como a perspectiva investigativa é compreendida pelos docentes. O Quadro 5 apresenta as principais categorias analíticas que emergiram das respostas:

Quadro 5 – Categorias de concepção sobre o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) identificadas nas respostas dos docentes (N = 20)

Categoria de Resposta	Frequência (n)	% do Total
EnCI como estratégia para motivar os estudantes	8	40 %
EnCI vinculado a Alfabetização Científica	6	30%
EnCI como metodologia difícil de aplicar	3	15%
EnCI associado apenas a experimentos práticos	2	10%
Não souberam definir EnCI	1	5%
Total	20	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados encontrados nesta pesquisa confirmam tendências apontadas por Silva, Sasseron e Scarpa (2017), ao evidenciarem que a familiaridade com termos e conceitos associados ao Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) não garante sua efetiva

implementação em sala de aula. Assim como os licenciandos investigados pelas autoras, os professores participantes da rede municipal de Rubiataba (GO) demonstraram reconhecer a relevância de elementos como formulação de hipóteses, coleta de dados e construção de conclusões, mas revelaram insegurança diante da condução de investigações mais abertas e problematizadoras.

Durante o Encontro IV, voltado à elaboração dos primeiros protótipos de Sequências de Ensino Investigativas (SEIs), os relatos docentes evidenciaram tanto avanços na compreensão do EnCI quanto limitações relacionadas à sua operacionalização prática:

P10: “O ensino investigativo ajuda o aluno a se sentir parte da aula, e isso motiva mais do que só passar o conteúdo.”

P4: “Percebo que o EnCI é um caminho para desenvolver a AC, porque leva o estudante a refletir e a formular hipóteses.”

P5: “Apesar de entender a importância, considero difícil de aplicar, pois não temos materiais suficientes na escola.”

P14: “Muitas vezes associamos investigação a fazer experiências de Ciências, como o vulcão em erupção e observar reações químicas simples.”

As falas revelam que os docentes reconhecem o potencial do EnCI para promover maior participação discente, reflexão e desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC). Contudo, também evidenciam dificuldades relacionadas à elaboração de perguntas investigativas, à condução das etapas da investigação e às condições concretas de trabalho, como limitações materiais, tempo reduzido e pressões curriculares decorrentes das avaliações externas.

Nesse sentido, observa-se que a compreensão do EnCI ainda aparece, em alguns casos, associada predominantemente à realização de atividades experimentais demonstrativas, o que sugere uma apropriação parcial de seus fundamentos epistemológicos e metodológicos. Tal percepção aproxima-se das análises de Hilario et al. (2023), ao indicarem que abordagens construtivistas e investigativas, no contexto educacional brasileiro, frequentemente são incorporadas de maneira fragmentada, sem que seus pressupostos teórico-metodológicos sejam plenamente consolidados na prática pedagógica.

À luz de Maurice Tardif (2014), esse descompasso entre reconhecimento conceitual e aplicação prática pode ser compreendido a partir da própria natureza dos saberes docentes. Para o autor, os saberes profissionais não se constituem exclusivamente pela formação teórica, mas são continuamente produzidos, negociados e ressignificados no exercício da profissão, em estreita relação com as condições concretas do trabalho escolar.

Nessa perspectiva, as dificuldades observadas na implementação do EnCI não indicam ausência de conhecimento por parte dos docentes. Elas expressam a complexidade do fazer docente e os desafios inerentes à transposição didática de abordagens investigativas para contextos marcados por limitações estruturais e curriculares.

Diante desse cenário, a análise evidencia que a apropriação do EnCI pelos docentes participantes encontra-se em processo de consolidação, marcada por avanços importantes no reconhecimento de seus princípios, mas ainda limitada em sua materialização em práticas investigativas mais consistentes. Os resultados reforçam, portanto, a relevância de processos de formação continuada que articulem dimensões conceituais e metodológicas, oferecendo instrumentos concretos — como a elaboração de perguntas investigativas, a organização de SEIs e a mediação argumentativa — capazes de apoiar os professores na condução de práticas investigativas contextualizadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

4.7 Aprofundamento por meio das Interações em Ambiente Virtual de Aprendizagem

As atividades assíncronas realizadas no AVA (aqui utilizando a plataforma Google Classroom) constituíram uma fonte valiosa de dados, permitindo capturar reflexões individuais e interações entre pares. A análise das discussões em fórum corroborou e aprofundou o diagnóstico inicial.

As respostas à questão sobre o "maior desafio para trabalhar com o EnCI" evidenciaram a convergência entre obstáculos contextuais e aqueles apontados na literatura especializada (Gatti, 2010; Freitas, 2002). Os professores citaram recorrentemente:

- A pressão das avaliações externas: Relatos como *"O modelo atual de ensino com diversas avaliações externas que consomem muito tempo das aulas"* evidenciam um processo de redução curricular, no qual as avaliações padronizadas passam a orientar o trabalho pedagógico, restringindo o desenvolvimento de práticas investigativas.
- A fragilidade da formação docente: A *"falta de formação adequada e contínua dos professores"* corrobora as análises sobre a formação inicial generalista e insuficiente (Gatti, 2010);
- Os limites materiais e a necessidade de contextualização: Foram mencionadas a *"Falta de materiais didáticos contextualizados"* e a *"Falta de infraestrutura"*, desafios frequentemente acompanhados de um discurso de superação, como a necessidade de *"criatividade para adaptar experimentos"*;

- A resistência à mudança de paradigma: A *"mudança de uma educação tradicional para uma educação que valorize os saberes locais"* foi apontada, indicando que a implementação do EnCI envolve uma transformação cultural.

De forma significativa, ao refletirem sobre "O que mudaria em suas aulas para favorecer o EnCI?", os docentes demonstraram uma leitura crítica das políticas educacionais. Uma professora do 4º ano, durante a roda de conversa realizada no encontro diagnóstico inicial, afirmou: *"Acredito que com o suporte pedagógico (...) seria possível aplicar formas de avaliação mais compatíveis com o EnCI (...). Pois o que percebo é que a EnCI está em contramão com os interesses do Ministério de Educação, o qual exige médias altas em avaliações externas"*. Esta percepção aguda evidencia a consciência docente sobre as contradições entre diretrizes inovadoras e regimes de responsabilidade baseados no ensino tradicional.

Em contrapartida, as respostas à questão sobre ideias que mais chamaram a atenção revelaram uma assimilação dos princípios do EnCI. A concepção de que "Ensinar Ciências é despertar perguntas, não apenas entregar respostas" foi amplamente destacada, sendo complementada por reflexões como a de que essa prática faz o aluno "enxergar a ciência como um processo dinâmico, crítico e transformador da realidade", uma compreensão alinhada ao conceito de AC (Sasseron, 2015). A interação entre pares, concordando sobre a necessidade de "despertar a curiosidade" em oposição ao "ensino por memorização", ilustra a construção colaborativa de novos significados, sinalizando um processo de ressignificação das práticas (Nóvoa, 2007).

As produções desenvolvidas no terceiro encontro formativo, oferecem evidências concretas dessa assimilação conceitual. Antes mesmo da apresentação da estrutura formal das SEIs, professores como P7, P12 e P14 já demonstravam a capacidade de traduzir os princípios do EnCI em planejamentos investigativos:

- A professora P7, partiu da problematização *"Por que algumas espécies estão desaparecendo da nossa região..." para uma sequência que incluía pesquisa de campo e análise de dados locais;*

- A Professora P12, *propôs um debate sobre fontes de energia baseado em dados concretos, atuando como "provocadora de questionamentos";*

- A professora P16, *desenvolveu atividade prática de classificação de resíduos reais da escola, promovendo conscientização ambiental.*

A atividade "Teia da Interdependência", desenvolvida pela P13 após o primeiro encontro formativo. Durante a observação atenta do espaço escolar, ela identificou alunos dispostos em

círculo no pátio, interligados por fios que formavam uma grande teia. Essa cena cotidiana, que poderia passar despercebida em um contexto tradicional, foi transformada em uma relevante situação investigativa.

A professora elaborou a seguinte questão problematizadora: *"Como a teia de fios formada pelos alunos pode nos ajudar a compreender as relações de interdependência existentes entre os seres vivos na natureza?"*

Esta problematização demonstra clara apropriação dos princípios do EnCI discutidos na formação, evidenciando:

- Observação contextualizada: parte de fenômeno concreto do ambiente escolar, valorizando o cotidiano como espaço de investigação;
- Analogia científica válida: estabelece correlação entre a teia de fios e as teias alimentares dos ecossistemas, promovendo abstração conceitual a partir do vivido;
- Questionamento causal: investiga relações de interdependência ecológica, indo além da mera descrição fenomenológica;
- Acessibilidade metodológica: utiliza recursos simples e disponíveis, superando a barreira da escassez material frequentemente apontada pelos docentes.

A atividade ilustra concretamente como os professores passaram a enxergar oportunidades investigativas em situações rotineiras, transformando dinâmicas aparentemente simples em ferramentas pedagógicas de AC. Corrobora, assim, a premissa de que a formação continuada, quando aliada a instrumentos de apoio à prática reflexiva, é capaz de fomentar uma mudança substantiva na postura docente, mesmo em contextos com limitações estruturais.

Estes exemplos revelam não apenas compreensão teórica, mas também, criatividade pedagógica na adaptação à realidade local, antecipando obstáculos como tempo reduzido e limitação de recursos, mas propondo soluções viáveis.

Portanto, a análise integrada dos dados não apenas confirmou os desafios estruturais, mas também revelou um potencial transformador latente no corpo docente. Indicou-se uma tensão produtiva: de um lado, a clara percepção dos obstáculos contextuais; de outro, uma apropriação conceitual do EnCI como alternativa pedagógica válida. Esta ambivalência reforça a premissa de que a formação continuada emancipatória, ao fornecer suporte teórico e metodológico, é fundamental para capacitar os professores a transpor esses desafios e efetivar a mudança prática que já se manifesta em suas concepções.

4.8 Primeiros Protótipos de SEIs: A Transição Conceitual

O quarto encontro marcou a transição das concepções teóricas para a primeira tentativa de estruturação metodológica. As SEIs desenvolvidas pelas professoras P19 e P7 configuram produções iniciais que evidenciam a assimilação dos princípios do EnCI, ainda em processo de consolidação, indicando a passagem da compreensão conceitual para sua incorporação gradual na prática pedagógica.

4.8.1 Análise dos Protótipos do Encontro IV

O Quadro 6 sintetiza os principais elementos analíticos identificados nos dois protótipos selecionados para análise, elaborados pelas professoras P19 e P7 durante o Encontro IV.

Quadro 6 – Análise comparativa dos protótipos de Sequências Investigativas elaborados no Encontro IV

Dimensão Analítica	P19 — “O lixo e o tempo de decomposição dos materiais”	P7 — “O Ar Está Limpo?”
Questão problematizadora	“Por que alguns materiais do lixo somem rápido, enquanto outros permanecem no ambiente por tantos anos?”	“Se o ar é invisível, como podemos saber se ele está limpo ou poluído?”
Tipo de problematização	Consistente; mobiliza comparação e causalidade	Epistemológica; questiona a natureza do conhecimento científico
Estrutura das etapas investigativas	Inicial; necessita maior sistematização metodológica	Em desenvolvimento; coleta de dados ainda demanda operacionalização
Intencionalidade investigativa	Explícita; proposta de observação sistemática e experimentação	Presente; antecipa desdobramentos práticos e ações educativas
Conexão com o contexto local	Indireta (tema ambiental universal)	Direta; aborda problemas ambientais da comunidade

Dimensão Analítica	P19 — “O lixo e o tempo de decomposição dos materiais”	P7 — “O Ar Está Limpo?”
Articulação com a BNCC	Incipiente; competências identificadas de forma preliminar	Não explicitada neste protótipo

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Os protótipos elaborados revelam um momento crucial na trajetória formativa, caracterizado pela transição entre a compreensão conceitual e a tentativa de operacionalização pedagógica do EnCI. Observa-se, nesse estágio, o domínio inicial dos princípios investigativos, acompanhado de esforços para traduzi-los em estruturas metodológicas, ainda de forma incipiente.

Esse movimento evidencia também uma consciência emergente das lacunas formativas, especialmente no que se refere à organização de sequências investigativas mais estruturadas, configurando-se como base para o desenvolvimento das SEIs aplicáveis no encontro seguinte.

4.8.2 Do Protótipo à SEI Aplicável: o Refinamento Metodológico no Encontro V

O fato de se tratarem de protótipos iniciais — elaborados antes do aprofundamento específico em planejamento detalhado — é analiticamente revelador. Isso indica que os professores já demonstravam apropriação inicial de alguns princípios do EnCI, mobilizando-os, ainda que de forma incipiente, na organização de propostas didáticas.

Observou-se maior uso de perguntas investigativas pelos professores. Esse resultado evidencia uma mudança na mediação docente, que passa a favorecer a problematização e a construção de explicações fundamentadas, aproximando-se das práticas epistêmicas da ciência, conforme discutido por Scarpa, Sasseron e Silva (2017).

4.8.3 Consolidação e Articulação com Políticas Públicas: o Encontro VI

O Encontro VI foi realizado presencialmente e contou com a participação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, que conduziu uma palestra voltada ao aprofundamento técnico das discussões relacionadas ao tema gerador da pesquisa. A atividade buscou ampliar a

compreensão dos participantes acerca das dimensões ambientais, sociais e econômicas envolvidas na coleta seletiva, articulando conhecimentos científicos às problemáticas concretas vivenciadas no contexto local. Os materiais apresentados no guia pedagógico e nas atividades do Encontro VI abordaram aspectos como a conservação dos recursos naturais, a redução dos impactos ambientais provocados pelo descarte inadequado de resíduos, a economia de energia decorrente do processo de reciclagem e a ampliação da vida útil dos aterros sanitários.

Além disso, foram discutidos os impactos sociais e econômicos da coleta seletiva, especialmente no que se refere à geração de emprego e renda por meio das cooperativas de reciclagem e à promoção de práticas sustentáveis no município (Figura 5). Nesse sentido, a participação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente contribuiu para fortalecer o caráter interdisciplinar e contextualizado da formação, aproximando o Ensino de Ciências das demandas socioambientais presentes na realidade de Rubiataba (GO).

Figura 5 – Palestra sobre a importância da Coleta Seletiva e a Implantação da Cooperativa de Recicladores de Rubiataba (GO)



(a)



(b)

Fonte: Registro fotográfico da autora (2025)

Entre os dados que mais mobilizaram os professores foi a informação de que 40% dos resíduos em aterros são papéis e papelões passíveis de reciclagem, e que a produção de uma tonelada de papel reciclado consome apenas 2.000 litros de água, contra 100.000 litros do processo tradicional. Esses dados concretos, articulados à realidade local do projeto de erradicação do lixão e criação da cooperativa de reciclagem, forneceram aos professores informações contextualizadas para elaborarem suas SEIs.

Após a palestra, foi realizado um momento de estudo e discussão sobre a importância da coleta seletiva e suas possibilidades de abordagem na elaboração das SEIs. A riqueza das discussões e o amadurecimento do grupo extrapolaram a esfera do planejamento individual, culminando em propostas de ação coletiva durante o Encontro VI, realizado de forma presencial.

Na roda de conversa, (Figura 6) os docentes demonstraram uma apropriação mais crítica do tema. A professora P10, coordenadora do EFI, sugeriu que a Secretaria do Meio Ambiente estendesse a palestra a todas as escolas da rede, incluindo a participação dos catadores, com vistas à ampliação do impacto educativo.

Um aspecto relevante destacado pelo grupo refere-se à dimensão social da política de resíduos, evidenciada pela melhoria nas condições de trabalho e na dignidade dos catadores ao deixarem de atuar no lixão a céu aberto para integrarem uma cooperativa estruturada.

Nesse sentido, o caráter prático e contextualizado do encontro evidencia a articulação entre ensino, políticas públicas e realidade local, fortalecendo o potencial do EnCI como abordagem capaz de promover aprendizagens significativas, críticas e socialmente engajadas.

Figura 6 – Momento de reflexão coletiva durante o Encontro VI que gerou propostas de ação concreta



Fonte: Registro fotográfico da autora (2025)

4.9 Desenvolvimento das SEIs no Processo Formativo

A aplicação das SEIs revelou maior participação dos estudantes e ampliação do diálogo em sala. Esse movimento indica um deslocamento das práticas pedagógicas, anteriormente centradas na exposição docente, para dinâmicas mais interativas e investigativas, nas quais os estudantes assumem papel ativo na construção do conhecimento, em consonância com os pressupostos do EnCI (Sasseron, 2015).

Em contrapartida, persistiram desafios relacionados à gestão do tempo e à condução das discussões investigativas, indicando que a transformação das práticas docentes ocorre de forma gradual e condicionada por fatores institucionais.

Para ilustrar a diversidade e a profundidade dessa produção, foram selecionados dois casos emblemáticos para análise detalhada, desenvolvidos pelas professoras P8 e P17 (3º ano) e pelas professoras P6, P1 e P7. Estas SEIs oferecem evidências concretas da transposição didática do EnCI para a prática pedagógica em Rubiataba (GO), abrangendo desde a Educação Infantil até os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Todas as SEIs analisadas, tendo a coleta seletiva como tema gerador, exemplificam a apropriação, pelos docentes, dos princípios estruturantes discutidos durante a formação, ainda que adaptados aos diferentes níveis de ensino.

O caso da professora P20 (Maternal), intitulado "Como separar o lixo gerado na escola", demonstra como os princípios investigativos podem ser adequados à primeira infância.

Embora a questão central declarada se assemelhe mais a um objetivo ("Conscientizar as crianças da importância da separação do lixo"), a prática pedagógica planejada, opera por meio de uma abertura dialógica simples e acessível: "*Vocês sabem o que é lixo?*", seguida de perguntas problematizadoras, como "Para onde vai o lixo que jogamos fora?" (Figura 7). Essa estratégia cumpre a função de mobilizar as experiências prévias das crianças, estabelecendo uma base concreta para a investigação (Machado; Sasseron, 2017).

A sequência proposta desdobra-se em etapas lúdicas e sensoriais, alinhadas a um ciclo investigativo adaptado: problematização com figurinhas e lixeiras coloridas; engajamento por meio do diálogo e registro inicial das ideias; investigação prática com identificação de lixeiras e coleta segura de materiais no pátio; e síntese representada pela confecção de um cartaz coletivo.

Essa organização evidencia a adequação dos princípios do EnCI à Educação Infantil, demonstrando que práticas investigativas podem ser estruturadas de forma compatível com o desenvolvimento cognitivo das crianças. A ação final, um passeio na praça para recolher materiais, revela a intencionalidade de conectar a aprendizagem à experiência direta com o ambiente, princípio caro ao EnCI.

A articulação com a BNCC, ainda que inicialmente indicada com habilidades do Ensino Fundamental, evidencia a preocupação em desenvolver, desde a mais tenra idade, noções de classificação, responsabilidade socioambiental e linguagem oral por meio de uma investigação guiada.

Figura 7 – Conscientização das crianças sobre a importância da separação do lixo



Fonte: Registro fotográfico da autora (2025)

A SEI aplicada no 3º ano pelas professoras P8 e P17, articulou-se em torno de uma questão investigativa mais complexa: *"Será que estamos separando o lixo corretamente na nossa escola?"*. Esta pergunta, de caráter problematizador, nasceu de um diagnóstico inicial realizado pelos próprios alunos.

A sequência desdobrou-se em etapas claramente identificáveis: engajamento por meio de vídeo e discussão; investigação prática através do jogo de classificação "Separe o Lixo" e da criação de cartazes (Figura 8). Essas atividades favoreceram a participação ativa dos estudantes e a problematização das questões ambientais presentes em seu cotidiano. Além disso, estimularam a construção coletiva de soluções e o desenvolvimento de atitudes relacionadas à responsabilidade socioambiental no contexto escolar.

Figura 8 – Cartazes confeccionados pelos alunos dos 3º Anos



Fonte: Registro fotográfico da autora (2025)

Um dos elementos de maior relevância na aplicação das SEIs foi a visita pedagógica ao lixão municipal (Figura 9). Mais do que uma simples saída de campo, essa atividade configurou-se como uma estratégia investigativa contextualizada, que permitiu aos estudantes coletar dados primários, observar as consequências socioambientais do descarte inadequado e confrontar suas hipóteses iniciais com a complexidade real do problema.

A experiência favoreceu a aproximação entre os conteúdos trabalhados em sala de aula e a realidade vivenciada pelos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e problematizador. Além disso, a atividade contribuiu para o desenvolvimento de práticas de observação, reflexão e argumentação, elementos centrais do Ensino de Ciências por Investigação e da Alfabetização Científica.

Durante a visita ao lixão municipal, os alunos participaram ativamente das observações e discussões, sendo acompanhados pela pesquisadora, que registrou o processo investigativo em diário de campo. Ao longo da atividade, os estudantes observaram o acúmulo de resíduos, identificaram diferentes tipos de materiais descartados e discutiram os impactos ambientais e sociais relacionados ao descarte inadequado do lixo. Alguns alunos demonstraram surpresa diante da quantidade de resíduos presentes no local e levantaram questionamentos sobre os catadores que desenvolviam seu trabalho sem condições adequadas, bem como sobre os riscos à saúde e ao meio ambiente.

A visita das turmas do 3º ano ao lixão municipal possibilitou uma aproximação concreta com a realidade estudada, ampliando o significado da aprendizagem e favorecendo a

articulação entre os conteúdos trabalhados nas Sequências de Ensino Investigativas (SEIs) e o cotidiano dos estudantes. Durante as discussões coletivas, os alunos relacionaram a experiência à coleta seletiva desenvolvida no município e refletiram sobre práticas de separação e descarte do lixo em suas próprias residências.

Figura 9 – Vista do lixão dentro do ônibus



(c)
 Fonte: Registro fotográfico da autora (2025)

Conforme registrado no diário de campo, a experiência provocou forte sensibilização entre os estudantes, ampliando a compreensão sobre os impactos do lixo no meio ambiente e na vida das pessoas, especialmente no que se refere à poluição, à saúde pública e às condições de trabalho relacionadas ao manejo dos resíduos. Essa imersão no problema concreto exemplifica a síntese Fleck-Freire que fundamenta a pesquisa: a sala de aula expandiu-se para constituir um “coletivo de pensamento” que, a partir de uma “leitura do mundo” real, engajou-se em uma investigação orientada por um claro propósito ético e social.

A observação realizada durante a visita, que envolveu três turmas do terceiro ano, permitiu identificar diferenças significativas na compreensão dos estudantes acerca da educação ambiental, especialmente no que se refere à segregação dos resíduos sólidos e às suas implicações sociais. Os alunos das turmas das professoras P8 e P17, que participaram da formação continuada e desenvolveram a SEI proposta, demonstraram maior apropriação dos conteúdos. Foram capazes de relatar a importância da separação dos resíduos, identificar como essa prática impacta positivamente suas vidas e citar exemplos de residências que já iniciaram a separação do lixo. Tais falas evidenciaram uma maturidade conceitual e uma compreensão mais crítica, resultado do trabalho sistematizado por meio da sequência didática.

Além disso, esses estudantes demonstraram compreender a relevância da implantação da cooperativa de reciclagem no município, reconhecendo-a como possibilidade de promoção de condições de trabalho mais dignas para os catadores. Essa percepção indica que o entendimento dos alunos ultrapassou a dimensão estritamente ambiental, incorporando também aspectos sociais e econômicos da sustentabilidade.

Em contraste, na turma da professora P21, que não participou da formação continuada nem desenvolveu a SEI, os alunos acompanharam as explicações durante a visita, mas apresentaram dificuldades para elaborar relatos e reflexões mais consistentes sobre a temática. Essa disparidade reforça a importância do planejamento pedagógico intencional e da formação docente continuada para a consolidação de aprendizagens significativas e para o desenvolvimento de uma educação ambiental crítica e cidadã.

Os dados coletados nessa experiência corroboram que a educação ambiental, quando desenvolvida de forma planejada, contextualizada e articulada à formação docente, favorece a construção de aprendizagens significativas e críticas. A capacidade dos estudantes de relacionar a segregação dos resíduos a dimensões ambientais, sociais e econômicas evidencia que a prática investigativa ultrapassa a transmissão de conceitos, contribuindo para a formação cidadã e para a reflexão sobre justiça social e sustentabilidade no contexto local.

A SEI, desenvolvida pelas professoras P6, P2 e P7 em uma abordagem interdisciplinar explícita (Geografia, Língua Portuguesa e Arte), seguiu uma estrutura semelhante, porém com ênfase na observação sistemática e na produção de linguagens. Partindo da sensibilização sobre o projeto municipal, os alunos foram instigados a observar e registrar a quantidade e os tipos de resíduos produzidos na escola e em suas casas. A atividade prática de separação do lixo orgânico (cascas de banana) durante o lanche (Figura 10) representou uma micro investigação aplicada, na qual os conceitos foram testados e validados imediatamente, permitindo que os

estudantes observassem, classificassem e argumentassem sobre os resíduos produzidos no cotidiano escolar, articulando conceitos científicos à realidade vivenciada.

Figura 10 – Separação do lixo orgânico (cascas de banana)



Fonte: Registro fotográfico professora P7 (2025)

A culminância do processo foi a produção de cartazes de conscientização com o tema "Rubiataba (GO) Juntos na Coleta Seletiva e Reciclagem", seguida de uma ação de divulgação pelos alunos junto a outros estudantes e funcionários da escola.

A análise comparativa das três sequências selecionadas como representativas do conjunto de 9 produzidas, revela pontos convergentes que indicam a assimilação dos fundamentos do EnCI, desde a Educação Infantil até os anos iniciais:

1. Contextualização e problematização a partir do local: Todas partem do contexto imediato da escola e do município, atribuindo significado social às aprendizagens, seja através de perguntas simples sobre o lixo da sala (Maternal) ou de diagnósticos sobre a separação na escola (3º ano);
2. Protagonismo discente: As atividades são centradas na ação dos estudantes – classificar figurinhas, observar lixeiras, recolher materiais, produzir cartazes, divulgar –, afastando-se do modelo expositivo;
3. Interdisciplinaridade orgânica: As SEIs integram naturalmente habilidades de Ciências, Geografia, Linguagens e Artes, materializando a visão integradora da BNCC;

4. Avaliação processual e formativa: Os registros e checklists planejados destacam a intenção de uma avaliação contínua baseada na participação e na compreensão demonstrada, superando a lógica da verificação pontual;

5. Intencionalidade de transformação: Todas visam explicitamente à mudança de práticas, seja através da formação de hábitos no Maternal, da criação da "Patrulha do Lixo" (3º ano) ou da divulgação para a comunidade.

A efetividade e o significado da intervenção formativa transcenderam os registros escritos e se manifestaram de forma consistente na voz dos professores participantes. No encontro final da formação, foi realizada a dinâmica Ritual da Luz, na qual cada docente escolheu previamente uma palavra que representasse sua relação com o processo vivenciado. Palavras como: curiosidade, mediação, investigação, descoberta, desafios, prática, aprendizagem e sociedade foram trazidas à discussão. Ao acender simbolicamente uma vela e compartilhar sua escolha, os professores construíram um mosaico reflexivo que revelou as dimensões mais profundas da experiência.

As palavras mais recorrentes, desafios, sociedade, aprendizagem e curiosidade, sintetizam a natureza dialética do percurso. Os professores relataram que o desenvolvimento das SEIs foi desafiador, tanto para eles quanto para os estudantes. Entre as principais dificuldades, destacaram a falta de tempo, agravada pelo fato de a formação ocorrer no período de encerramento do ano letivo, e a dificuldade inicial dos alunos em assumir o protagonismo das atividades investigativas. No entanto, os mesmos relatos reforçaram que esses obstáculos não foram impeditivos, mas sim geradores de aprendizagens significativas e transformadoras.

A professora P7, por exemplo, descreveu com satisfação como trabalhou o tema da coleta seletiva de forma integrada em Língua Portuguesa, Artes, Geografia e Ciências. O ápice desse processo foi o relato de uma aluna que enviou uma foto realizando a separação do lixo em sua casa, evidenciando a transferência da aprendizagem para o cotidiano e a efetiva apropriação da temática. Na escola, os cartazes produzidos pelos alunos foram apresentados a toda a comunidade, fortalecendo o caráter social e coletivo da ação.

A palavra sociedade emergiu com especial força, representando para os docentes a mudança necessária nos hábitos e práticas comunitárias, mudança que o tema gerador já começava a provocar. Os professores citaram exemplos de transformação dentro de suas próprias casas, entre seus filhos e na rotina escolar. No 3º ano, a SEI resultou na criação de uma "patrulha do lixo", e os docentes observaram que as salas passaram a se manter significativamente mais limpas.

No maternal, mesmo as crianças pequenas passaram a separar corretamente os resíduos, compreendendo a metáfora de que *“cada ser tem sua casinha”*. No 5º ano, a investigação sobre o tempo de decomposição do chiclete e suas possibilidades de reciclagem (inclusive para composição de solas de tênis) despertou grande interesse e ampliou a consciência ambiental dos estudantes.

Em síntese, a avaliação final dos professores foi unânime quanto à relevância da formação para a prática pedagógica e seu impacto direto no engajamento e no comportamento dos alunos. Uma professora do 3º ano resumiu o sentimento coletivo ao afirmar que *“perdeu quem não participou”*, reforçando a demanda por formações continuadas que, como esta, articulam teoria, prática reflexiva e relevância social, contribuindo continuamente para o aprimoramento profissional e para a construção de uma escola mais investigativa, crítica e conectada com a comunidade.

Os registros também apontam para a sensibilização de uma consciência pedagógica das professoras, que realizaram adaptações em tempo real, como o ajuste da linguagem para o Maternal e o acompanhamento emocional dos alunos durante a visita ao lixão. A fala final das professoras P10 e P15: *“a semente foi lançada e acreditamos que em breve colheremos os frutos em nossa sociedade”* encapsula a percepção do processo educativo como investimento a longo prazo e alinha-se à perspectiva freiriana de educação como ato de esperança e intervenção na realidade. A SEI do Maternal mostra, justamente, o plantio dessa semente nos primeiros anos da vida escolar.

Ao todo, foram produzidas 9 SEIs ao longo do processo formativo, abrangendo diferentes anos escolares e contextos de ensino. Para fins de apresentação nesta dissertação, foram selecionadas três sequências para análise aprofundada e inclusão no Apêndice G: a SEI do Maternal, a do 3º Ano e a Interdisciplinar. Essa seleção se justifica por sua representatividade em termos de faixa etária atendida, de nível de complexidade investigativa e de diversidade de abordagem metodológica, permitindo ilustrar o espectro de produções do grupo sem comprometer a objetividade do texto. Portanto, as 9 SEIs produzidas não são meros apêndices do processo formativo; são a materialização do produto educacional desta pesquisa.

Elas demonstram que a formação continuada crítica, ao fornecer instrumentos pedagógicos concretos como a categorização de perguntas e a estrutura das SEIs, capacitou os docentes a traduzir os princípios do EnCI em planejamentos executáveis e significativos para todas as faixas etárias. A existência desses registros detalhados valida a premissa central desta pesquisa: mesmo em contextos com restrições estruturais, é possível fomentar uma prática

docente investigativa, promotora de uma AC crítica e comprometida com a transformação do entorno local, desde os primeiros passos da vida escolar.

Nesse contexto, a análise das experiências desenvolvidas permite uma síntese dos principais efeitos da intervenção formativa.

Os alunos demonstraram maior envolvimento com o tema. Esse engajamento pode ser compreendido como efeito da contextualização do conteúdo, que, ao articular o conhecimento científico a problemas reais, favorece a atribuição de sentido à aprendizagem, elemento central para a AC.

A comparação entre turmas que participaram da formação e aquelas que não participaram evidenciou diferenças na apropriação conceitual dos estudantes, sugerindo que a organização intencional do ensino investigativo potencializa a aprendizagem significativa e crítica.

A interrupção decorrente do calendário do SAEB, que aconteceu de agosto a outubro de 2025, impactou a continuidade dos encontros presenciais, limitando o aprofundamento de mudanças estruturais nas práticas docentes. Contudo, essa limitação foi parcialmente mitigada pelo uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem, pela elaboração colaborativa das SEIs e pela aplicação prática em sala de aula, o que permitiu observar indícios consistentes de transição conceitual e metodológica.

4.10 Contribuições do Questionário de Avaliação para o Fortalecimento da Análise da Formação

A aplicação do Questionário de Avaliação do Curso de Formação Continuada ao final da intervenção constituiu-se como um instrumento fundamental para robustecer a análise dos impactos da formação. Os dados coletados permitiram triangulação com as observações de sala, as interações no AVA e as produções docentes, fortalecendo a validade da pesquisa e revelando efeitos concretos na compreensão e apropriação do EnCI pelos participantes.

a) Alta aprovação da organização e metodologia do curso

As respostas revelaram alto grau de aprovação em todos os itens avaliados. A organização geral do curso avaliada como “Excelente” por 85% dos participantes e como “Muito Satisfatório” pelos 15% restantes. A metodologia adotada recebeu avaliação “Excelente” de 80% e “Muito Satisfatório” de 20%. Os materiais disponibilizados foram os mais bem avaliados entre os itens da escala Likert: 90% os classificaram como “Excelente” e 10% como “Muito Satisfatório”. A clareza e profundidade dos conteúdos receberam avaliação

“Excelente” de 70% e “Muito Satisfatório” de 30%. Destaca-se, ainda, que a contribuição da formadora para o aprendizado foi avaliada como “Excelente” pela totalidade dos participantes (100%), o único item a atingir unanimidade.

Essa avaliação confirma que o curso implementado conforme previsto no plano de intervenção e que a estrutura híbrida, encontros presenciais articulados a atividades assíncronas no *Classroom*, foi percebida como eficaz, reforçando a pertinência metodológica da pesquisa.

Exemplos de respostas:

- “Excelente” (P10, SME);
- “Excelente” (P18, SME);
- “Excelente” (P6, Escola Rivaldo Sampaio);
- “Muito satisfatório” em casos pontuais, também indicando avaliação positiva.

Essas evidências dialogam diretamente com o pressuposto da pesquisa-ação, que demanda participação ativa, engajamento e clareza nas etapas formativas.

b) Ampliação da compreensão teórica e prática sobre o EnCI

As respostas relativas ao impacto da formação sobre o conhecimento dos docentes acerca do EnCI demonstram que o curso não apenas apresentou fundamentos, mas contribuiu para a revisão de práticas e concepções relacionadas ao Ensino de Ciências. Do total de participantes, 55% afirmaram que a formação “ampliou seu conhecimento teórico e instrumental, sentindo-se mais seguros para aplicar” e 45% declararam que ela “transformou significativamente sua maneira de planejar e ensinar Ciências”. Nenhum participante indicou ausência de mudanças ou dificuldades persistentes para aplicar o EnCI:

- “Ampliou meu conhecimento teórico e instrumental, e me sinto mais seguro(a) para aplicar.”
- Ou ainda: “Transformou significativamente minha maneira de planejar e ensinar Ciências.”

Tais indicadores confirmam empiricamente que houve mudança de concepção e que o EnCI deixou de ser apenas um conteúdo teórico para se tornar um referencial efetivamente integrado à prática docente, aspecto previsto nos objetivos específicos da pesquisa.

c) Desenvolvimento da autonomia na elaboração de SEIs

Quando perguntados sobre sua capacidade de elaborar Sequências de Ensino Investigativas (SEIs) após a formação, os docentes declararam avanços expressivos. Do total, 65% afirmaram que sua capacidade “melhorou significativamente”, sentindo-se aptos a elaborar SEIs com autonomia, e 35% relataram melhora “drástica”, declarando-se capazes de

ensinar outros colegas. Nenhum participante indicou estagnação ou necessidade de muito apoio. Entre as respostas, destacam-se:

- “Melhorou significativamente, consigo elaborar SEIs com autonomia.”
- “Melhorou drasticamente; sinto-me apto(a) a ensinar outros colegas.”

Esse dado demonstra que o produto educacional, o curso formativo, cumpriu sua função de criar condições reais para a transposição didática do EnCI. A autonomia mencionada pelos participantes confirma que as etapas de elaboração colaborativa, revisões e discussão de protótipos foram decisivas para consolidar esse aprendizado.

d) Pertinência e impacto do tema gerador

O uso da coleta seletiva como tema gerador foi avaliado positivamente pela totalidade dos participantes: 90% o classificaram como “Excelente, por ser um problema real e interdisciplinar”, e 10% como “Muito adequado”, por facilitar o entendimento do EnCI. Nenhum participante indicou inadequação ou preferência por outro tema. Algumas respostas ilustram essa compreensão:

Algumas respostas ilustram essa compreensão:

- “Excelente, por ser um problema real e interdisciplinar.”
- “Mostra aos alunos, de forma prática, algo do dia a dia deles, e isso se transforma em um grande aprendizado para a vida.”
- “Muito adequado e facilitou o entendimento do EnCI.”

Esse conjunto de evidências comprova que o tema gerador foi adequado ao contexto municipal, fortalecendo a relação entre EnCI e realidade local, conforme defendem Freire e as diretrizes da BNCC.

e) Evidências de mudança de mentalidade docente

As respostas abertas permitem perceber deslocamentos importantes no padrão discursivo e na postura pedagógica. Os docentes destacaram, entre seus principais aprendizados:

- *“Mudança de mentalidade.”*
- *“Percebi que preciso planejar minhas aulas para que o aluno realize suas descobertas.”*
- *“Construímos o conhecimento passo a passo, como verdadeiros investigadores.”*
- *“O aprendizado de se fazer ciências de modo prático e crítico, deixando o modo tradicional.”*

Esses relatos demonstram que a formação mobilizou reflexões críticas sobre práticas transmissivas, favorecendo a compreensão da docência investigativa e da argumentação como princípios formativos.

f) Principais dificuldades identificadas

Ainda que de maneira pontual, os participantes apontaram desafios como:

- falta de tempo;
- necessidade de espaços físicos mais adequados;
- dificuldade inicial em formular perguntas investigativas.

Essas dificuldades reforçam análises apresentadas no Capítulo 5 sobre condições estruturais e organizacionais da rede, demonstrando convergência entre as diferentes fontes de dados e evidenciando a complexidade da implementação do EnCI em contextos reais.

g) Recomendações espontâneas para continuidade

A totalidade dos 20 participantes (100%) afirmou que recomendaria o curso a outros profissionais. Quanto à avaliação dos encontros individuais, todos os sete encontros e a aplicação da SEI foram avaliados exclusivamente nas categorias “Muito Relevante” ou “Relevante” — sem nenhuma indicação de baixa relevância ou não participação. Os Encontros I, V e VI (palestra) se destacaram com 95% de avaliações “Muito Relevante”. Além disso, as respostas finais revelam:

- desejo de continuidade;
- interesse em aprofundar o EnCI;
- pedido de ampliação da formação para a Educação Infantil;
- reconhecimento da relevância do curso para a rede.

Trechos que ilustram essa tendência:

- *“Que seja a primeira de muitas outras formações desse estilo.”*
- *“Foi tudo maravilhoso... farei com outros temas no próximo ano.”*
- *“O curso trouxe aprendizados que farão diferença na minha prática e na comunidade escolar.”*

Essas manifestações fortalecem o argumento, presente na conclusão da dissertação, de que a formação continuada em EnCI deve ser institucionalizada como política pública municipal.

Embora a amostra se restrinja a 20 professores de uma rede municipal específica, a validade dos achados apoia-se no princípio da transferibilidade, sustentado pela descrição densa do contexto investigado, pela diversidade de perfis docentes e pela recorrência de padrões discursivos nas avaliações formativas e registros reflexivos. Tais características permitem que

leitores e gestores educacionais avaliem a aplicabilidade dos resultados em contextos semelhantes, especialmente em redes municipais com estrutura e desafios análogos.

4.11 Implicações para a Formação Continuada

A partir da análise diagnóstica, que integrou dados quantitativos e qualitativos, foram delineados três eixos centrais para orientar a formação continuada dos docentes: a integração entre teoria e prática, por meio do desenvolvimento de atividades investigativas aplicáveis ao contexto escolar local; o fortalecimento do questionamento causal, incentivando a formulação de hipóteses e perguntas científicas como estratégia de superação de práticas centradas na transmissão de conteúdos; e a valorização das expectativas docentes, considerando as demandas expressas pelos professores ao longo do processo formativo.

Durante os encontros, foram desenvolvidas atividades práticas voltadas à elaboração de perguntas investigativas a partir de situações e objetos do cotidiano escolar. Essas experiências favoreceram reflexões acerca de como mudanças metodológicas, ainda que pontuais, podem contribuir para o desenvolvimento de posturas investigativas por parte dos estudantes.

Os relatos docentes também evidenciaram desafios presentes no cotidiano escolar, como limitações de espaço físico, escassez de recursos materiais e sobrecarga de demandas pedagógicas. Ainda assim, os participantes demonstraram disposição para construir práticas inovadoras, corroborando a perspectiva de Pick e Trevisol (2023), segundo a qual a formação continuada deve possibilitar ao professor experiências de protagonismo semelhantes àquelas que se pretende promover junto aos estudantes.

No decorrer do processo formativo, observaram-se mudanças graduais nas concepções expressas pelos professores participantes. Nos encontros iniciais, o Ensino de Ciências por Investigação aparecia frequentemente associado apenas à realização de atividades práticas ou experimentais. Entretanto, ao longo das discussões coletivas, das reflexões teóricas e da análise de exemplos de Sequências de Ensino Investigativas, passaram a emergir discursos que valorizavam elementos como a problematização inicial, a formulação de perguntas investigativas e a argumentação dos estudantes. Esses movimentos configuram importantes indicadores qualitativos de aproximação dos docentes aos pressupostos do EnCI e da Alfabetização Científica.

De modo geral, os dados produzidos indicam que a formação continuada, articulada a um tema gerador e desenvolvida na perspectiva da pesquisa-ação, apresenta potencial formativo relevante. Os indícios de ressignificação das concepções docentes, o envolvimento dos

participantes e a elaboração de Sequências de Ensino Investigativas mais consistentes evidenciam a viabilidade da proposta no contexto investigado.

Entretanto, os resultados também demonstram que a incorporação de práticas investigativas não ocorre de forma imediata ou homogênea, sendo atravessada por fatores como limitações estruturais, escassez de recursos didáticos, organização curricular e pressões relacionadas às avaliações externas. Nesse sentido, compreende-se que a consolidação de práticas alinhadas ao EnCI depende da continuidade e institucionalização de ações formativas que considerem as condições concretas do trabalho docente.

Os apontamentos decorrentes das observações realizadas ao longo do processo formativo permitiram compreender que os movimentos identificados ocorreram de maneira gradual, situada e heterogênea. Embora tenham sido observados indícios de aproximação dos professores com os pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação e da Alfabetização Científica, os dados produzidos não permitem afirmar uma transformação consolidada das práticas pedagógicas ou das concepções docentes. Ainda assim, sinalizam possibilidades formativas relevantes, capazes de contribuir para o fortalecimento de práticas pedagógicas mais críticas, investigativas e socialmente contextualizadas.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados evidenciam que a formação continuada não se limita à ampliação de conhecimentos teóricos, mas se configura como um espaço de ressignificação da prática docente. A compreensão da formação docente como um processo coletivo pode ser ampliada ao considerar o papel dos processos comunicativos na produção do conhecimento, uma vez que o saber se constitui na interação entre sujeitos, mediado pelo diálogo e pelas práticas sociais (Lopes; Melzer, 2023).

5.1 Contribuições formativas e acadêmicas do estudo

A formação continuada realizada apontou indícios de um potencial formativo enquanto ação formativa, tendo favorecido a construção de saberes docentes vinculados à prática real da sala de aula. Os professores participantes ampliaram sua compreensão sobre o papel das perguntas investigativas, da problematização, das hipóteses, dos experimentos, do diálogo argumentativo e do registro científico. Essa ampliação teórica foi acompanhada por movimentos concretos de transformação da prática pedagógica, evidenciados na elaboração das Sequências de Ensino Investigativas (SEIs) e nas reflexões compartilhadas pelos docentes durante os encontros presenciais e no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

O processo de elaboração das SEIs destacou-se como um dos momentos mais significativos da formação. Muitos professores relataram que, antes da formação, sentiam dificuldade em planejar práticas investigativas ou em promover a autonomia dos estudantes. Entretanto, ao longo do curso, começaram a reconhecer que a investigação científica, quando bem estruturada, não apenas favorece os conteúdos de Ciências, mas desenvolve competências essenciais para a formação cidadã, tais como o pensamento crítico, a comunicação, a tomada de decisão e a solução de problemas.

O referencial teórico adotado, ancorado nas contribuições de Paulo Freire e Ludwik Fleck, e articulado a autores do campo do Ensino de Ciências (EC), como Scarpa, Sasseron e Silva, ofereceu um arcabouço epistemológico e pedagógico consistente para compreender os deslocamentos conceituais vivenciados pelos participantes ao longo do processo formativo.

Entre as contribuições teóricas mais significativas, destaca-se o reconhecimento do conhecimento científico como uma construção social, histórica e humana, produzida no interior de coletivos de pensamento (Fleck, 2010), marcada por consensos provisórios e permanentemente aberta à revisão. Essa compreensão rompe com concepções ingênuas e

positivistas de ciência, ainda recorrentes no contexto escolar, que a apresentam como neutra, linear e infalível.

Nesse contexto, observa-se que a transformação das práticas não ocorre de forma imediata, mas por meio de um movimento progressivo de reconstrução. A formação docente pode ser compreendida como um processo de circulação intra e intercoletiva de ideias, no qual diferentes estilos de pensamento entram em interação, promovendo deslocamentos nas práticas pedagógicas (Silva; Fernandes, 2025).

Em diálogo com essa perspectiva epistemológica, a matriz freiriana contribui ao compreender a educação como prática dialógica e emancipatória, na qual o conhecimento se constrói a partir da problematização da realidade concreta e da leitura crítica do mundo (Freire, 1979; 1999). No âmbito do EC, essa articulação reforça a necessidade de práticas pedagógicas que superem a mera transmissão de conteúdos, favorecendo a investigação, a argumentação e a contextualização dos saberes científicos.

Autores como Scarpa (2015) e Scarpa e Campos (2018) corroboram essa compreensão ao enfatizarem que a ciência possui natureza essencialmente social e argumentativa, sendo o conhecimento científico produzido por meio de interações, justificativas e validação coletiva de evidências. Nesse sentido, o EnCI configura-se como uma abordagem coerente com essa visão ampliada da ciência, ao aproximar os estudantes e professores das práticas epistêmicas próprias da atividade científica real.

Assim, o referencial teórico mobilizado sustenta a defesa de um EC fundamentado em problemas reais e contextualizados, no qual a investigação e a argumentação assumem papel central na promoção da Alfabetização Científica (AC), entendida como condição para a formação de sujeitos críticos, capazes de compreender, questionar e intervir de forma consciente na realidade social e ambiental em que estão inseridos.

5.2 O impacto do tema gerador e da problematização

A escolha da coleta seletiva como tema gerador revelou-se estratégica, ao possibilitar a articulação entre conhecimento científico e realidade local. A organização do ensino a partir de temas geradores favorece a integração entre saberes científicos e experiências dos sujeitos, contribuindo para a construção de práticas mais contextualizadas e críticas (Nascibem, 2020). Os professores reconheceram, nas avaliações, que o tema favoreceu o engajamento dos alunos, ampliou o sentido social do conteúdo e possibilitou trabalhar as etapas do EnCI com profundidade.

Ao tomar a coleta seletiva como fio condutor, os docentes puderam articular conhecimentos de Ciências com questões ambientais, políticas públicas, impactos socioeconômicos e práticas de cidadania. Essa abordagem reforça os ideais freirianos de problematização e a importância de conectar a educação escolar às vivências concretas da comunidade. Além disso, o tema permitiu consolidar uma prática interdisciplinar, possibilitando que os professores compreendessem que a investigação científica não se limita ao laboratório ou ao conteúdo abstrato, mas se manifesta na leitura crítica do mundo.

5.3 A avaliação final como instrumento de validação e robustez

A análise das respostas ao questionário aplicado ao final da formação foi fundamental para fortalecer a robustez metodológica e a validade interna da pesquisa. As avaliações confirmaram:

- a pertinência da formação, considerada bem organizada e clara;
- a ampliação da compreensão sobre o EnCI, destacada pela maioria dos participantes;
- a mudança de práticas pedagógicas, especialmente quanto à elaboração de SEIs;
- a consolidação da autonomia docente, relatada nas respostas abertas;
- a valorização do tema gerador, reconhecido como adequado e significativo;
- a demanda por continuidade, indicando que a formação gerou efeitos positivos e desejo de aprofundamento.

Tais dados reforçam que o percurso formativo não se limitou à transmissão de conteúdos, mas promoveu transformações que os próprios docentes identificaram como significativas para sua prática cotidiana. A triangulação entre as produções das SEIs, as observações da pesquisadora e as respostas às avaliações fortalece a confiabilidade dos resultados e confere densidade analítica à investigação.

Não menos relevantes foram as fragilidades identificadas ao longo do processo formativo, que merecem análise com a mesma profundidade com que os avanços foram tratados. As dificuldades mencionadas pelos docentes — limitações de tempo para planejamento, ausência de espaços físicos adequados para experimentação e desafios iniciais na formulação de perguntas investigativas — não são aspectos periféricos, mas indicadores estruturais que condicionam a efetividade de qualquer proposta de formação continuada. Do ponto de vista pedagógico, o fato de 55% dos participantes terem declarado que ampliaram o conhecimento, mas ainda precisam de mais segurança para aplicar, sugere que a formação foi

eficaz na dimensão conceitual, mas que a transposição para a prática demanda acompanhamento continuado além do percurso realizado. A elaboração dos protótipos de SEIs, ainda incipientes no Encontro IV, evidencia que a consolidação metodológica é um processo que não se completa em uma única formação. Além disso, a interrupção imposta pelo calendário do SAEB entre agosto e outubro de 2025 limitou a continuidade dos encontros e o aprofundamento de mudanças estruturais nas práticas docentes, configurando uma fragilidade de ordem institucional que extrapolou o controle da pesquisa. Esses elementos, ao serem explicitados, não fragilizam o estudo — ao contrário, reforçam sua credibilidade ao situar a formação dentro das condições reais em que ocorre o trabalho docente e evidenciam as lacunas que precisam ser endereçadas em futuras edições do curso.

Diante desses elementos, torna-se necessário avançar da descrição dos resultados para uma interpretação mais aprofundada do papel da formação continuada no processo de transformação das práticas docentes.

Os resultados indicam que a formação continuada promoveu avanços observados na incorporação de práticas investigativas pelos professores participantes, evidenciados pelo aumento do uso de perguntas problematizadoras, pela elaboração de Sequências de Ensino Investigativas (SEIs) e pelo maior engajamento docente ao longo do processo formativo. Esses achados, no entanto, não devem ser compreendidos apenas como efeitos pontuais da formação, mas como indícios de sua atuação enquanto dispositivo de implementação do EnCI.

Nesse sentido, a formação continuada operou como mediadora entre o conhecimento teórico do EnCI — já declarado pelos professores no diagnóstico inicial — e sua efetiva transposição para a prática pedagógica. Ao oferecer instrumentos concretos, como a categorização de perguntas investigativas e a estruturação das SEIs, a formação não apenas apresentou conceitos, mas organizou a ação docente, possibilitando a reconfiguração gradual do papel do professor como mediador do processo investigativo. Esse movimento aponta indícios de que a mudança observada não se restringe à adoção de novas estratégias, mas envolve uma ressignificação progressiva do modo de compreender e praticar o EC — processo que, para ser confirmado como transformação consolidada, demandaria acompanhamento longitudinal além do recorte temporal desta pesquisa.

Além disso, a formação constituiu-se como espaço de reflexão crítica sobre a prática pedagógica, favorecendo a problematização de modelos tradicionais de ensino ainda presentes no cotidiano escolar. A dialogicidade e o trabalho colaborativo possibilitaram que os professores revisitassem suas concepções e experimentassem novas formas de atuação, indicando que o processo formativo atuou como catalisador de mudanças progressivas, e não como mecanismo

de transformação imediata. Esse resultado dialoga com a literatura que compreende a formação docente como um processo contínuo, contextualizado e marcado por não linearidades (Nóvoa, 2007; Lahire, 2002), no qual as práticas se transformam por meio de movimentos de reflexão, experimentação e reconfiguração ao longo do tempo.

Contudo, os resultados também evidenciam limites importantes para a consolidação do EnCI na prática didático-epistemológica. As condições estruturais das escolas, marcadas pela ausência de laboratórios específicos e pela limitação de recursos didáticos, constituem obstáculos à ampliação de práticas investigativas mais complexas. Soma-se a isso a organização curricular, frequentemente tensionada pelas demandas de avaliações externas, que tendem a priorizar componentes como Língua Portuguesa e Matemática em detrimento de abordagens investigativas em Ciências.

Nesse contexto, observa-se uma contradição entre as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que valoriza a investigação como princípio pedagógico, e sua materialização na prática escolar. Embora o documento proponha o desenvolvimento de competências investigativas, sua estrutura ainda privilegia o domínio conceitual, o que pode limitar a efetivação de práticas científicas mais amplas. Assim, a formação continuada assume papel central ao mediar essa lacuna, permitindo aos professores reinterpretar o currículo e ampliar suas possibilidades de atuação para além do prescrito.

Por fim, identificam-se tensões no processo de mudança das práticas docentes, especialmente na transição de abordagens tradicionais para o ensino investigativo. Tais tensões não devem ser interpretadas como resistência propriamente dita, mas como expressão das dificuldades inerentes à ressignificação da prática pedagógica. Esse aspecto reforça a compreensão de que a formação continuada, embora fundamental, não atua de forma isolada, mas em interação com fatores institucionais, curriculares e culturais que influenciam o trabalho docente.

Desse modo, os resultados evidenciam que a formação continuada se configura como um dispositivo pedagógico essencial para a implementação do EnCI, ao criar condições para a transposição didática dessa abordagem. Entretanto, também indicam que sua efetividade depende da articulação com políticas educacionais, condições estruturais e processos formativos contínuos, reafirmando a complexidade envolvida na transformação da prática docente.

5.4 Contribuições do produto educacional

O produto educacional gerado, a proposta formativa em EnCI, constitui-se como uma contribuição relevante e aplicável para a rede municipal. Estruturado de forma clara e replicável, ele oferece orientações práticas, fundamentação teórica acessível, sugestões metodológicas, roteiros de SEIs, exemplos de atividades e possibilidades de avaliação, constituindo um recurso útil tanto para formação continuada quanto inicial.

Durante a intervenção, ficou evidente que os professores valorizam ações formativas que articulem teoria, prática e reflexão. O produto educacional atende a essa necessidade ao propor uma formação que integra estudo, criação, troca de experiências e aplicação direta na escola. Sua estrutura modular permite que seja adaptado, expandido e aprofundado, o que o torna um instrumento consistente para a continuidade das ações na rede municipal.

A validação institucional do produto educacional foi consolidada por meio da Resolução CME/CP nº 001/2026, do Conselho Municipal de Educação de Rubiataba (GO), que aprovou oficialmente o curso de formação continuada “Ensino de Ciências por Investigação nos Anos Iniciais: Teoria, Prática e Transformação”, conferindo-lhe caráter de política formativa da rede e reconhecimento para fins de progressão funcional dos docentes participantes (Apêndice I). Essa chancela institucionaliza o curso, assegurando sua continuidade e replicabilidade no âmbito do município.

A avaliação positiva do curso e os pedidos de ampliação e continuidade apresentados pelos docentes apontam para o potencial de consolidação desse produto como política pública de formação continuada da Secretaria Municipal de Educação. Isso abre caminhos para sua implementação em outras disciplinas, anos escolares e etapas da educação básica.

5.5 Implicações para políticas de formação e desdobramentos futuros

Os achados desta pesquisa evidenciam a necessidade de investimentos contínuos e sistemáticos em formação docente, acompanhamento pedagógico e condições estruturais adequadas, de modo que o EnCI se consolide como prática pedagógica permanente na rede municipal. Nesse sentido, recomenda-se que:

- o curso de formação continuada seja ampliado para um maior número de professores da rede, com a oferta de novas turmas;
- sejam instituídos tempos e espaços formais para o planejamento colaborativo, favorecendo a troca de experiências e a construção coletiva de Sequências de Ensino Investigativas;

- a Secretaria Municipal de Educação explore novos temas geradores, alinhados aos desafios socioambientais e educacionais do contexto local;
- seja fortalecida a articulação entre professores, coordenadores pedagógicos e gestores escolares, assegurando coerência entre formação, gestão e prática pedagógica;
- o produto educacional desenvolvido seja incorporado ao plano anual de formação da rede, como instrumento estruturante das ações formativas;
- sejam implementadas ações sistemáticas de acompanhamento, monitoramento e devolutiva pedagógica, garantindo a continuidade e o aprofundamento das mudanças iniciadas;
- a proposta formativa seja gradualmente ampliada para a Educação Infantil, respeitando suas especificidades pedagógicas e potencializando a iniciação científica desde os primeiros anos.

Outra recomendação refere-se ao período de realização da formação. Em função da aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa que se deu em maio de 2025, a intervenção foi desenvolvida no segundo semestre letivo, coincidindo com um período marcado por avaliações externas, fechamento de notas e intensificação das demandas administrativas nas escolas. Esse contexto impactou o desdobramento da proposta formativa, especialmente no que se refere à assiduidade dos participantes e à profundidade das atividades investigativas realizadas.

Considera-se, portanto, que a realização de futuras edições da formação no primeiro semestre poderá favorecer uma melhor sistematização do processo formativo, assegurando maior continuidade das ações, aprofundamento teórico-metodológico das discussões e acompanhamento mais consistente das práticas docentes ao longo do ano letivo. Tal organização temporal configura-se como elemento estratégico para a institucionalização de políticas públicas de formação continuada em EnCI no âmbito da rede municipal.

Dessa forma, o presente estudo não se encerra em si mesmo, mas se constitui como ponto de partida para processos contínuos de ampliação, refinamento e aprofundamento das práticas investigativas em Ciências, contribuindo para o fortalecimento da formação docente e para a promoção de uma AC crítica e contextualizada na educação básica.

5.6 Limitações e Perspectivas para Pesquisas Futuras

Embora o foco da pesquisa tenha sido a formação docente e a transformação das práticas pedagógicas, os registros das Sequências de Ensino Investigativas aplicadas em sala de aula – incluindo produções discentes, observações de aula e relatos dos professores – permitem identificar indícios iniciais da promoção da AC entre os estudantes. Esses indícios

manifestaram-se especialmente no engajamento ativo dos alunos diante de problemas reais, na capacidade de problematização de situações vinculadas ao contexto local (como a gestão de resíduos) e na participação em práticas investigativas elementares, como observação, coleta de dados e argumentação com base em evidências.

Reconhece-se, contudo, que a mensuração sistemática e aprofundada do impacto do EnCI na aprendizagem discente exigiria um desenho de pesquisa distinto, preferencialmente longitudinal, com instrumentos específicos para avaliar a evolução das habilidades científicas dos estudantes ao longo do tempo. Esta limitação não invalida os achados da formação docente, mas aponta para a necessidade de novas investigações que acompanhem os desdobramentos da intervenção formativa nos médio e longo prazos, tanto no âmbito das concepções docentes quanto nos resultados de aprendizagem dos alunos.

6. CONCLUSÃO

A análise dos dados produzidos neste estudo permite afirmar que a formação continuada exerce papel central na implementação do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) nos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de Rubiataba (GO). Os resultados evidenciam que o conhecimento teórico sobre o EnCI, embora presente no discurso docente, não se traduz automaticamente em práticas investigativas, revelando um descompasso entre saber e fazer que demanda mediações formativas consistentes e contextualizadas.

Esse descompasso relaciona-se diretamente a fatores estruturais e formativos, como a formação inicial generalista, as limitações materiais para o Ensino de Ciências (EC) e as pressões institucionais decorrentes das avaliações externas, que tendem a reorganizar o currículo em função de resultados quantificáveis. Tais condições impactam a prática docente, favorecendo abordagens mais expositivas e reduzindo o espaço destinado ao desenvolvimento de práticas investigativas sistemáticas. Assim, evidencia-se que os desafios para a implementação do EnCI não se restringem ao âmbito individual do professor, mas estão inseridos em um contexto educacional mais amplo, marcado por condicionantes institucionais e organizacionais.

Nesse cenário, a formação continuada desenvolvida ao longo da pesquisa configurou-se como espaço de problematização, reflexão e experimentação pedagógica, estruturado a partir de princípios dialógicos, investigativos e contextualizados. O percurso formativo favoreceu aproximações iniciais entre os referenciais do EnCI e as práticas docentes dos participantes, contribuindo para a ampliação da compreensão sobre o ensino investigativo e para o fortalecimento de práticas mais alinhadas aos pressupostos da Alfabetização Científica (AC).

Os resultados apontam indícios de ampliação do uso de estratégias investigativas, da problematização e da contextualização social do conhecimento científico, especialmente por meio das Sequências de Ensino Investigativas elaboradas durante a formação. Observou-se maior intencionalidade na organização das atividades investigativas, ampliação do uso de perguntas problematizadoras e fortalecimento do protagonismo discente no desenvolvimento das práticas pedagógicas.

Entretanto, tais movimentos ocorreram de maneira gradual e não homogênea, evidenciando que a incorporação do EnCI à prática pedagógica depende de condições institucionais, estruturais e contextuais. Os dados indicam que os processos de mudança docente não acontecem de forma imediata, mas são constituídos por avanços, recuos e reconfigurações que demandam continuidade formativa, tempo de maturação e acompanhamento no contexto escolar. Nesse sentido, os achados não permitem afirmar uma

transformação consolidada das práticas docentes, mas apontam indícios e possibilidades de ressignificação do modo como os professores compreendem e desenvolvem o Ensino de Ciências por Investigação.

Como achado central, destaca-se que a organização intencional de práticas investigativas, articulada a processos formativos contextualizados, potencializa não apenas a qualificação das práticas docentes, mas também a construção de aprendizagens mais significativas e críticas por parte dos estudantes, especialmente quando vinculadas a problemas reais do contexto local.

Nessa perspectiva, o produto educacional desenvolvido — constituído por um curso de formação continuada e por um guia pedagógico voltado ao EnCI por meio de Sequências de Ensino Investigativas — configura-se como uma resposta concreta às demandas identificadas na pesquisa. Ao sistematizar estratégias, instrumentos e possibilidades de organização do ensino investigativo, o produto traduz os referenciais teóricos do EnCI em orientações pedagógicas aplicáveis à realidade escolar, oferecendo subsídios para que os professores possam planejar, implementar e refletir sobre práticas investigativas de maneira progressiva e contextualizada.

Desse modo, o produto educacional ultrapassa a condição de material complementar, consolidando-se como proposta formativa articulada aos resultados da investigação. Sua potencialidade de adaptação a contextos semelhantes reforça sua relevância como instrumento de apoio à formação docente e ao fortalecimento do Ensino de Ciências em diferentes realidades escolares.

Entre os limites do estudo, destacam-se o recorte temporal da intervenção, a participação restrita a uma rede municipal específica e as condições institucionais que impactaram a continuidade das ações formativas, especialmente nos períodos de intensificação das avaliações externas. Tais limites, contudo, não comprometem a validade dos achados, mas indicam a necessidade de aprofundamento de pesquisas futuras, especialmente estudos de acompanhamento longitudinal que permitam compreender, de forma mais ampla, os efeitos da formação continuada sobre a consolidação de práticas investigativas no cotidiano escolar.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPLE, Michael W. **Ideologia e currículo**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2011.

BRASIL. Conselho Federal de Educação. **Parecer n. 161, de 1986**. Dispõe sobre a reformulação do curso de Pedagogia. Brasília, DF: Conselho Federal de Educação, 1986.

BRASIL. **Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009**. Institui a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica e disciplina a atuação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 30 jan. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica. Diário Oficial da União, Brasília, 29 out. 2020.

BRITO, Liliane Oliveira de; FIREMAN, Elton Casado. **Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 123–146, jan./abr. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172016180107>.

BYBEE, Rodger W. Achieving scientific literacy. **The Science Teacher**, v. 62, n. 7, p. 28-33, Oct. 1995.

CARDOSO, Rosângela Marques Romualdo; ARAÚJO, Cleide Sandra Tavares; SANTOS, Mirley Luciene dos. **O ensino de ciências por investigação no 6º ano dos anos finais do ensino fundamental: uma análise das habilidades propostas no DC-GO Ampliado**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 13, 2021, Campina Grande. Anais [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/76393>. Acesso em: 17 dez. 2025.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2014. p. 1–20.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; TINOCO, S. C. **O ensino de ciências como “enculturação”**. In: CATANI, D. B.; VICENTINI, P. P. (Org.). Formação e autoformação: saberes e práticas nas experiências dos professores. São Paulo: Escrituras, 2006. p. 45–62.

CARVALHO, Raquel Silva Cotrim; DE-CARVALHO, Plauto Simão; MIRANDA, Sabrina do Couto de. **Sequência de ensino investigativa como instrumento facilitador de aprendizagem significativa de botânica na educação básica**. In: FERREIRA, João Roberto Resende et al. (Org.). Ensinar e aprender ciências em um presente e futuro de incertezas. Anápolis: Editora UEG, 2024. p. 239–265.

CUNHA, Rozana Batista. **Alfabetização científica ou letramento científico?** Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 22, n. 68, p. 169–186, 2017.

ELLIOTT, J. **La investigación-acción en educación**. Madrid: Morata, 1993.

FLECK, Ludwik. Gênese e desenvolvimento de um fato científico. Tradução de Georg Otte e Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010 [1935].

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação**. 3. ed. São Paulo: Moraes, 1979.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**. São Paulo: Cortez, 1989.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 16. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

FREITAS, Luiz Carlos de. **A internalização da exclusão**. Educação & Sociedade, Campinas, v. 23, n. 80, p. 299–325, 2002.

GATTI, Bernardete A. **Formação de professores no Brasil: características e problemas**. Educação & Sociedade, Campinas, v. 31, n. 112, p. 1355–1379, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GUIMARÃES, Mauro. **Educação ambiental: no consenso um embate?** Campinas: Papirus, 2000.

HILARIO, Thiago Wedson; PINTO, Denise Ferreira; SOUZA, Rosa Silva Pereira de; VIANA, Kênia Assis Chaves; QUEIROZ, Vanderleida Rosa de Freitas e; PEIXOTO, Joana. **A presença do construtivismo no processo de alfabetização em linguagem no Brasil**. Revista UNIARAGUAIA, Goiânia, v. 18, n. 3, p. 10–23, set./dez. 2023.

HURD, Paul De Hart. **Scientific literacy: new minds for a changing world**. Science Education, v. 82, n. 3, p. 407–416, 1998.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

LAHIRE, Bernard. **Homem plural: os determinantes da ação**. Tradução de Jaime A. Clasen. Petrópolis: Vozes, 2002.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. **As macro tendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira**. Ambiente & Sociedade, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23–40, jan./mar. 2014.

LOPES, Tiago Kamiensky; MELZER, Ehrick Eduardo Martins. **Relações entre Ludwik Fleck e Paulo Freire: uma base para uma teoria da comunicação em museus de Ciências?** In: Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, 2023, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: PUCPR, 2023. ISSN 2176-1396.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 37–50, mar. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030104>

MACHADO, Vitor Fabrício; SASSERON, Lúcia Helena. **As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 12, n. 2, p. 29–44, 2012.

MACHADO, Vitor Fabrício; SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física**. São Paulo: Livraria da Física. 2017.

MARQUES, Rodrigo Müller; MAZZARINO, Jane Márcia. **A formação de professores em Educação Ambiental: reflexões a partir da análise integrativa de publicações científicas em língua inglesa**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 23, e26372, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230130>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/WMmyScCWVKRXwWQyMQjb6KF>. Acesso em: 14 abr. 2026.

MARSULO, Marly Aparecida Giraldeili; SILVA, Rejane Maria Ghisolfi da. **Os métodos científicos como possibilidade de construção de conhecimentos no ensino de ciências**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 4, n. 3, 2005. Disponível em: https://reec.uvigo.es/volumenes/volumen04/ART3_Vol4_N3.pdf

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social**. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

MOURA, Cristiano; CAMEL, Tânia; GUERRA, Andreia. **A natureza da ciência pelas lentes do currículo: normatividade curricular, contextualização e os sentidos de ensinar sobre ciências**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 22, e15631, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117202021011>

NASCIBEM, Fábio Gabriel. **Propondo aproximações entre Paulo Freire e Ludwik Fleck para a seleção de conteúdos e objetivos de ensino**. Experiências em Ensino de Ciências, [S. l.], v. 15, n. 3, p. 31–46, 2020. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID754/v15_n3_a2020.pdf. Acesso em: 14 abr. 2026.

NÓVOA, António (Org.). **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, 1992.

NÓVOA, António. **Os lugares da teoria e os lugares da prática da profissionalidade docente**. Revista Educação em Questão, Natal, v. 30, n. 16, p. 197–205, set./dez. 2007.

PICK, Marcia; TREVISOL, Maria Teresa Ceron. **Formação continuada de professores em serviço: relato de uma prática experienciada.** *Práxis Educacional*, Vitória da Conquista, v. 19, n. 50, p. e11998, 2023. DOI: 10.22481/praxisedu.v19i50.11998. Disponível em: <http://periodicos2.uesb.br/praxis/article/view/16095>. Acesso em: 17 dez. 2025

RODRIGUES, Bruno A.; BORGES, A. Tarciso. **O ensino de Ciências por investigação: reconstrução histórica.** In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 11., 2008, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: SBF, 2008.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **História da Educação no Brasil.** Petrópolis: Vozes, 1986.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; MARTINS, Pura Lúcia Oliver. **Formação continuada: contribuições para o desenvolvimento profissional dos professores.** *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 10, n. 30, p. 285–300, maio/ago. 2010.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica no ensino fundamental: desafios para a prática em sala de aula.** 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica no ensino de ciências.** São Paulo: Livraria da Física, 2013.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola.** Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49–67, nov. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Alfabetização científica. Investigações em Ensino de Ciências.** v. 16, n. 1, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena; SILVA, Fernando César; NASCIMENTO, Luciana de Abreu. **Ciências da Natureza na BNCC: uma análise com foco nos domínios do conhecimento científico.** *Pro-Posições*, Campinas, SP, v. 36, e2025c0602BR, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2024-0060BR>

SATO, Michèle. **Formação em Educação Ambiental.** In: BRASIL. *Panorama da Educação Ambiental.* Brasília: MEC, 2001.

SATO, Michèle; SILVA, Regina; JABER, Michelle. **Educação ambiental.** Cuiabá: EdUFMT, 2018.

SAVIANI, Dermeval. **Trabalho e educação.** *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 34, 2007.

SCARPA, Daniela Lopes; MARANDINO, Martha. Pesquisa em ensino de ciências: um estudo sobre as perspectivas metodológicas. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** (ENPEC), 2., 1999. Atas [...]. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 1999.

SCARPA, Daniela Lopes. **O papel da argumentação no ensino de Ciências: lições de um workshop**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 15–30, nov. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s02>

SCARPA, Daniela Lopes; SASSERON, Lúcia Helena; SILVA, Máira Batistoni e. **O ensino por investigação e a argumentação em aulas de Ciências Naturais**. Tópicos Educacionais, Recife, v. 23, n. 1, p. 7-27, jan./jun. 2017.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. **Ensino por investigação**. Estudos Avançados. v. 32, n. 94, 2018.

SILVA, Daniela Alves da; ROBAINA, José Vicente Lima. **Formação continuada de professores e o uso de espaços educativos não formais na área da Educação em Ciências: uma revisão sistemática de literatura**. Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática (RBECM), Passo Fundo, v. 7, n. 1, p. 50–75, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5335/rbecm.v7i1.15386>

SILVA, Valdete Márcia Cardoso; FERNANDES, Carolina dos Santos. **Ensino de Ciências nos anos iniciais da rede municipal de ensino de Florianópolis: o papel da circulação intra e intercoletiva de ideias**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 27, e60398, 2025. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117-60398>

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

TEIXEIRA, Lucas André; MASSI, Luciana. **O papel do conhecimento científico na formação da concepção de mundo dos estudantes: desafios da pesquisa em ensino de Ciências e de Sociologia no Brasil**. Marília: Lutas Anticapital, 2022.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VIDAL, Diana Gonçalves; FARIA FILHO, Luciano Mendes de. **História da educação no Brasil: a constituição histórica do campo (1880–1970)**. Revista Brasileira de História, São Paulo, v. 23, n. 45, p. 37–70, 2003.

APÊNDICE A – TERMO DE ANUÊNCIA PAULO FREIRE



TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

O/A Núcleo Municipal de Ensino Fundamental Monsenhor Lincoln Monteiro Barbosa, declara ciência quanto à execução do projeto de pesquisa intitulado **“O Ensino de Ciências por Investigação e a Formação Continuada de Professores: Uma Reflexão Crítica Sobre a Prática”**, realizada por Viviane Daniela Soares de Paula, matriculado(a) no curso de pós graduação stricto sensu – Mestrado Profissional do Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás, sob a orientação do(a) professor Dr Pedro Oliveira Paulo, telefone de contato (62) 98443 2943 a fim de uma dissertação. No entanto, os(as) pesquisadores(as) garantem que as informações e dados coletados serão utilizados e guardados, exclusivamente para fins previstos no protocolo desta pesquisa.

O/A Núcleo Municipal de Ensino Fundamental Monsenhor Lincoln Monteiro Barbosa assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa pela autorização da coleta de dados durante os meses de (março de 2025) até (abril de 2025). Declaramos ciência de que a coleta de dados só poderá ser iniciada após a aprovação do protocolo de pesquisa pelo sistema CEP/CONEP.

Por fim, reconhecemos que nossa instituição é co participante do presente projeto de pesquisa e requeremos o compromisso do(a) pesquisador(a) responsável com o resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados nos termos das Resoluções CNS nº. 466/12 e 510/16 e suas complementares.

Rubiataba -GO, 18 de dezembro de 2024.

Documento assinado digitalmente
 JANAIA BELIZARD DOS ANJOS
 Data: 18/12/2024 18:20:35-0300
 Verifique em <https://validar.nf.gov.br>

Assinatura e Carimbo do(a) responsável pela instituição coparticipante

Av. Caraíba, Qd. A, Lt.05, Bela Vista, Rubiataba-GO, telefone: 33251618,
 email: monsenhorlincoln2010@hotmail.com

APÊNDICE B – TERMO DE ANUÊNCIA CECÍLIA MEIRELES



TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

O/A Escola Municipal Rivaldo Santana Sampaio, declara ciência quanto à execução do projeto de pesquisa intitulado **“O Ensino de Ciências por Investigação e a Formação Continuada de Professores: Uma Reflexão Crítica Sobre a Prática”**, realizada por Viviane Daniela Soares de Paula, matriculado(a) no curso de pós graduação stricto sensu – Mestrado Profissional do Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás, sob a orientação do(a) professor Dr Pedro Oliveira Paulo, telefone de contato (62) 98443 2943 a fim de uma dissertação. No entanto, os(as) pesquisadores(as) garantem que as informações e dados coletados serão utilizados e guardados, exclusivamente para fins previstos no protocolo desta pesquisa.

O/A Escola Municipal Rivaldo Santana Sampaio assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa pela autorização da coleta de dados durante os meses de (março de 2025) até (abril de 2025). Declaramos ciência de que a coleta de dados só poderá ser iniciada após a aprovação do protocolo de pesquisa pelo sistema CEP/CONEP.

Por fim, reconhecemos que nossa instituição é coparticipante do presente projeto de pesquisa e requeremos o compromisso do(a) pesquisador(a) responsável com o resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados nos termos das Resoluções CNS nº. 466/12 e 510/16 e suas complementares.

Rubiataba -GO, 18 de dezembro de 2024

Assinatura e Carimbo do(a) responsável pela instituição coparticipante

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Você/Sr./Sra. está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada: **“O Ensino de Ciências por Investigação e a Formação Continuada de Professores: Uma Reflexão Crítica Sobre a Prática²”**. Meu nome é Viviane Daniela Soares de Paula, sou mestrande, pesquisador(a) responsável por esta pesquisa.

O convite para participar desta pesquisa será realizado pela pesquisadora responsável, Viviane Daniela Soares de Paula, único e exclusivamente para professores licenciados regentes de turmas de 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental I, por meio dos seguintes canais:

- Divulgação em reuniões presenciais com professores(as) da Rede Municipal de Rubiataba (GO), na sede da Prefeitura Municipal (Av. Caraíba nº 385, sala de Reuniões da Educação);
- Envio de comunicados oficiais via e-mail Institucional das Escola e dos Profissionais da Educação (mediante autorização prévia das instituições e dos profissionais da Educação);

Após receber os esclarecimentos e as informações sobre a pesquisa, você terá 72 horas para reflexão e caso aceite participar desta, rubrique todas as páginas e assine ao final do documento. Este será impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence ao(à) pesquisador(a) responsável.

Os receios e as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pelo(a) pesquisador(a) responsável, via e-mail vivianedspaula@gmail.com, endereço **Av. Amendoeira, Qd 06, Lt 11 Setor Bougainville, Rubiataba (GO)** e, adicionalmente, por meio dos contatos telefônicos: (62 98449-2943), (62 98471-3361).

A escolha em participar ou não dessa pesquisa não acarretará prejuízo algum ao convidado.

Caso você sinta qualquer tipo de desconforto, pressão ou retaliação devido à sua participação,

esta pesquisa garante sua segurança através de:

1. Canais de denuncia:

² O título acima corresponde ao projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Goiás (CEP/UEG), sob Parecer nº 7.575.201. No decorrer do processo investigativo, em acordo entre a pesquisadora, o orientador e o coorientador, o título foi reformulado para melhor refletir o escopo, a abordagem interventiva e o contexto da pesquisa, passando a denominar-se: **"Formação Continuada de Professores: Uma Intervenção Crítica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental por Meio do Ensino por Investigação"**. O objeto de estudo, os objetivos, a metodologia e os procedimentos éticos permaneceram inalterados em relação ao projeto aprovado.

- E-mail confidencial: vivi-ds@hotmail.com

2. Ações imediatas: Investigação em até 48h, após a notificação em:

- Secretaria Municipal de Educação
- Prefeitura Municipal, se necessário.
- Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

3. Sigilo: Sua identidade não será revelada em nenhuma etapa.

Em situações de retaliação institucional (como pressão por parte de superiores hierárquicos ou qualquer forma de coerção), você poderá recorrer diretamente ao Comitê de Ética em Pesquisa da UEG (CEP/UEG), órgão independente e imparcial, que não mantém vínculos com a pesquisadora ou com a instituição onde a pesquisa está sendo realizada. O CEP/UEG está disponível para receber denúncias, assegurar a confidencialidade do relato e adotar as medidas cabíveis, conforme estabelecido pela Resolução CNS nº 466/2012. Esse canal é especialmente recomendado caso haja falhas ou desconfiança em relação aos procedimentos internos de apuração.

Você poderá fazer contato com o CEP/UEG, localizado no Prédio da Administração Central, BR 153, Km 99, Anápolis/GO, CEP: 75132-903. O funcionamento presencial e pelo telefone (62) 3328-1439 ocorre das 9h às 12h e das 13h às 16h30min às terças e quartas-feiras. O atendimento por e-mail cep@ueg.br poderá ser feito de segunda à sexta 9h às 12h e das 13h às 16h30min. O CEP é responsável por realizar a análise ética das pesquisas com seres humanos, sendo aprovadas apenas aquelas que seguem os princípios estabelecidos pelas resoluções, normativas e complementares brasileiras sobre ética, como é o caso desta pesquisa.

A leitura desse TCLE deve levar aproximadamente 15 minutos e a sua participação na pesquisa 40 horas.

Justificativa, objetivos e procedimentos:

O motivo que nos leva a propor esta pesquisa é a necessidade de aprimorar as práticas de Ensino de ciências nos Anos iniciais do Ensino Fundamental. O Ensino de Ciências por Investigação tem se destacado como uma abordagem eficaz para engajar os alunos e desenvolver habilidades críticas e investigativas, fundamentais para a formação científica. No entanto, há uma lacuna na implementação dessa abordagem no contexto escolar, o que torna relevante investigar como integrar eficazmente os conteúdos e práticas de ensino de ciências

com esse método. Esse estudo busca contribuir para a melhoria das práticas pedagógicas, promovendo um ensino mais dinâmico e significativo.

O objetivo desta pesquisa é investigar a utilização do Ensino de Ciências por Investigação nos anos iniciais do ensino fundamental e qual a sua relevância para o processo de ensino-aprendizagem, com foco na formação continuada de professores no município de Rubiataba (GO).

Você/Sr./Sra contribuirá com a pesquisa participando dos seguintes procedimentos: responder a um questionário no início e outro no fim da pesquisa, participar de um curso de Formação oferecido pela pesquisadora no formato híbrido, tendo uma carga horária de 32 horas presenciais divididas em 8 encontros de quatro horas de 8 horas *home-office* para momentos de leitura, reflexão e atividades, totalizando assim 40 horas. Os encontros presenciais serão realizados na Sede da Prefeitura Municipal de Rubiataba (GO), sala de Reuniões, situada na Av. Caraíba nº 385, Rubiataba (GO), etc. Em estudos de intervenção, informar sobre a possibilidade de inclusão do participante em grupo controle ou placebo, se for o caso.

Se forem obtidos registros fotográficos, sonoros e/ou audiovisuais da conversa, será emitido a autorização da *concessão do uso de sua voz, imagem ou opinião* incluindo um box com as opções:

() Não permito a gravação/obtenção da minha imagem/voz.

() Permito a gravação/obtenção da minha imagem/voz.

Em caso de permissão da gravação/obtenção da imagem/voz:

() Permito a divulgação da minha imagem/voz nos resultados publicados da pesquisa.

() Não permito a divulgação da minha imagem/voz nos resultados publicados da pesquisa.

Obs.: Orientar o/a participante a rubricar dentro do parêntese com a proposição escolhida.

Riscos e formas de minimizá-los:

A participação na pesquisa pode envolver riscos de caráter intelectual, psicológico ou moral. Entre esses riscos, estão possíveis situações de desconforto ou constrangimento ao se deparar com perguntas que você prefere não responder ou que não fornecerá uma resposta, bem como a possibilidade de consequências negativas em relação às informações compartilhadas durante o estudo. Para garantir sua proteção e evitar qualquer tipo de dano, é importante esclarecer que, mesmo que você aceite participar, não será obrigatório responder a todas as perguntas ou participar de todas as atividades, sem que isso implique em qualquer tipo de

reunião. Além disso, sua identidade será mantida em sigilo e não será identificada em nenhuma publicação gerada.

Benefícios:

Este pode ser um estudo de relevância para os anos iniciais do ensino fundamental numa perspectiva de prepara professores para utilizarem a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação.

Assim, enquanto participante desta pesquisa, você/Sr./Sra terá como benefícios a oportunidade de fazer uma reflexão crítica sobre sua práxis, através da participação no curso de formação continuada sobre o Ensino de Ciências por Investigação que será ofertado para todos os profissionais que dispuserem a participar dessa pesquisa. O curso terá carga horária de 40h com certificação chancelada pelo Conselho Municipal de Educação para que o profissional possa utiliza-lo para Progressão Horizontal. Lembrando que nessa etapa da pesquisa (Curso de Formação) não será coletado dados para a mesma.

Assistência:

Se você/Sr./Sra. sentir qualquer desconforto é assegurado assistência imediata e integral de forma gratuita, para danos diretos e indiretos, imediatos ou tardios de qualquer natureza, decorrentes de sua participação na pesquisa.

Caso você se sinta desconfortável por qualquer motivo, poderemos interromper a sua participação no questionário a qualquer momento e esta decisão não produzirá penalização ou prejuízo.

Indenização:

Se você/Sr./Sra sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, tem direito a buscar indenização, conforme decisões judiciais que possam suceder.

Você/Sr./Sra não receberá nenhum tipo de compensação financeira por sua participação neste estudo, mas caso tenha algum gasto decorrente do mesmo (como por exemplo, transporte e alimentação, dados móveis de internet) este será ressarcido por mim, pesquisador responsável.

Em qualquer etapa do estudo você/Sr./Sra. poderá entrar em contato comigo, pesquisador(a) responsável, para esclarecimentos de eventuais dúvidas. Os seus resultados nesta pesquisa poderão se consultados a qualquer momento por você e ao final da mesma, podendo ligar para (62) 98449-2943, falar com a pesquisadora para agendar horário de atendimento e apresentação dos dados.

Declaração do(a) Pesquisador(a) Responsável

Eu, Viviane Daniela Soares de Paula, pesquisador(a) responsável por este estudo, esclareço que cumprirei as informações acima e que o participante terá acesso, se necessário, a assistência integral e gratuita por danos diretos e indiretos, imediatos ou tardios devido a sua participação nesse estudo; e que suas informações serão tratadas com confidencialidade e sigilo. O participante poderá sair do estudo quando quiser, sem qualquer penalização. Se tiver algum custo por participar da pesquisa, será ressarcido; e em caso de dano decorrente do estudo, terá direito a buscar indenização, conforme decisões judiciais que possam suceder. Declaro também que a coleta de dados somente será iniciada após a aprovação do protocolo pelo sistema CEP/CONEP.

Declaração do(a) Participante

Eu, ..., abaixo assinado, discuti com o pesquisador(a) Viviane Daniela Soares de Paula, sobre a minha decisão em participar como voluntário(a) do estudo **“o Ensino de Ciências por Investigação e a formação continuada de professores: uma reflexão crítica”**. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de assistência, confidencialidade e esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é voluntária e isenta de despesas e que poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Rubiataba (GO), _____ de _____ de 2025.

Assinatura do(a) participante de pesquisa/Responsável legal

Data: ____/____/____

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

Data: ____/____/____

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO SOBRE O PERFIL DO PROFESSOR

Prezado(a) professor(a)!

Os dados coletados serão utilizados exclusivamente para fins acadêmicos e universitários. Suas informações serão tratadas de forma anônima e os resultados serão apresentados de maneira geral, garantindo sua privacidade.

Antes de preencher o formulário, por favor, leia atentamente as instruções a seguir:

- * preencha todos os campos do formulário de forma completa e precisa;
- * certifique-se de fornecer um endereço de e-mail válido, pois ele será utilizado para futuras comunicações relacionadas à pesquisa, se necessário,
- * a participação nesta pesquisa é intencional. Ao decidir participar, você concorda em fornecer informações verdadeiras e precisas.

Pesquisadora: Viviane Daniela Soares de Paula

Orientador: Pedro Oliveira Paulo

1. Email:

2. Nome Completo:

3. Função:

4. Você se sente confortável em responder essa pesquisa?

- ☐ Sim
- ☐ Não

5. Você está ciente que o preenchimento deste formulário é opcional e que você pode optar por não preenchê-lo, caso não deseje participar desta pesquisa?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Seção 2

1- Tem interesse em participar?

- ☐ Muito Pouco
- ☐ Médio
- ☐ Muito
- ☐ Bastante

2- Assinale a alternativa correspondente a sua idade:

- ☐ 20 a 25 anos
- ☐ 26 a 30 anos
- ☐ 31 a 35 anos
- ☐ 36 a 40 anos
- ☐ 41 a 45 anos
- ☐ 46 a 50 anos
- ☐ 51 a 55 anos
- ☐ 56 a 60 anos
- ☐ 61 a 65 anos

3- Ano de atuação

- ☐ 3º Ano
- ☐ 4º Ano
- ☐ 5º Ano
- ☐ Outro

4- Tempo de Serviço

- ☐ a 10 anos
- ☐ 11 a 15 anos

☐ 16 a 20 anos

☐ 21 a 25 anos

☐ 26 a 30 anos

☐ 31 a 35 anos

5- Qual a sua formação inicial

☐ Pedagogia

☐ Letras

☐ Geografia

☐ História

☐ Matemática

☐ Filosofia

☐ Ciências

☐ Outros

6- Possui pós-graduação?

☐ Pós-graduação lato sensu (Especialização)

☐ Pós-graduação stricto sensu (Mestrado)

☐ Doutorado

☐ Pós-doutorado

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: UMA REFLEXÃO CRÍTICA SOBRE A PRÁTICA

Prezado(a) professor(a)!

Os dados coletados serão utilizados exclusivamente para os acadêmicos e universitários. Suas informações serão tratadas de forma anônima e os resultados serão apresentados de maneira geral, garantindo sua privacidade.

- * Antes de preencher o formulário, por favor, leia atentamente as instruções a seguir: preencha todos os campos do formulário de forma completa e precisa;
- * certifique-se de fornecer um endereço de e-mail válido, pois ele será utilizado para futuras comunicações relacionadas à pesquisa, se necessário,
- * A participação nesta pesquisa é intencional. Ao decidir participar, você concorda em fornecer informações verdadeiras e precisas.

Pesquisadora: Viviane Daniela Soares de Paula

Orientador: Pedro Oliveira Paulo

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Email: *

2. Nome Completo:

Assinale apenas uma alternativa nas perguntas a seguir:

3- Você está familiarizado ou já ouviu falar sobre o conceito de Alfabetização Científica?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

4- Você está familiarizado ou já ouviu falar sobre Ensino de Ciências por Investigação?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

5- Você trabalha com a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação em suas aulas?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim

- ☐ Não

6- Você concorda que a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação contribui para formar alunos mais participativos, proativos e reflexivos?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ discordo totalmente
- ☐ discordo parcialmente indeciso
- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Outro

7- Em caso afirmativo, com que frequência?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nunca
- ☐ Raramente
- ☐ Às vezes
- ☐ Muitas vezes
- ☐ Sempre

8- Qual o nível de engajamento dos alunos nas atividades investigativas?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Baixo
- ☐ Médio
- ☐ Alto

9- Quais recursos você mais utiliza em atividades investigativas?

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Materiais de laboratório
- ☐ Tecnologias digitais
- ☐ Materiais reciclados
- ☐ Aula de Campo
- ☐ Outros

10- Como você avalia o desempenho dos alunos em atividades investigativas?"

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nunca avalio
- ☐ Raramente
- ☐ Às vezes

- ☐ Frequentemente
- ☐ Sempre
- ☐ Outro

11- Você aceita participar da Formação Continuada sobre a Abordagem do Ensino de Ciências por Investigação e Alfabetização Científica?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

APÊNDICE F – EMENTA DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA: “ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS: TEORIA, PRÁTICA E TRANSFORMAÇÃO”

Carga Horária Total: 40 horas (16h presenciais + 24h a distância)

Público-Alvo: Professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de Rubiataba (GO).

Tema Gerador: Coleta Seletiva e Sustentabilidade, escolhido por sua relevância local e potencial para investigações científicas, conforme detalhado na fundamentação desta pesquisa.

Objetivo Geral: _Incentivar os professores para o planejamento, execução e avaliação de Sequências de Ensino Investigativas (SEIs) alinhadas à BNCC, promovendo a Alfabetização Científica crítica e contextualizada.

Objetivos Específicos: Compreender os fundamentos do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) e da Alfabetização Científica (AC).

- Analisar as competências e habilidades da BNCC para Ciências da Natureza nos anos iniciais à luz do EnCI.
- Dominar a categorização de perguntas investigativas (Machado e Sasseron, 2017) como ferramenta de mediação docente.
- Elaborar, aplicar e avaliar Sequências de Ensino Investigativas (SEIs) com o tema gerador "Coleta Seletiva".
- Promover a reflexão crítica sobre a própria prática pedagógica a partir do ciclo reflexivo de Rodgers.

Metodologia: Abordagem híbrida (encontros presenciais e atividades na Plataforma Classroom), pautada na pesquisa-intervenção, na dialogicidade e na reflexão crítica da prática docente (fundamentada em Nóvoa, Imbernón e no Ciclo de Reflexão de Rodgers). Inclui dinâmicas de grupo, análise de documentos curriculares, estudos de caso, elaboração colaborativa de sequências didáticas e socialização de experiências.

Recursos Utilizados: Plataforma Google Classroom (para atividades assíncronas, materiais de apoio e interação)

- Datashow e equipamento de áudio

- Materiais de consumo para as dinâmicas (objetos do cotidiano, canecas de fibra de arroz, post-its)
- Kit de materiais para investigação (diferentes tipos de embalagens, amostras de solo, imagens de problemas ambientais locais)
- Documentos curriculares (BNCC, Documento Curricular de Goiás)
- Textos e vídeos de apoio sobre EnCI, AC e Coleta Seletiva
- Protocolos de observação e diários de bordo reflexivos

Cronograma Sintético Revisado

Encontro	Tema	Modalidade	Data	Carga Horária
I	Desvendando o Ensino por Investigação: Nossos Saberes e Nossos Desafios	Presencial	09/09/2025	4h
II	O EnCI: Explorando Conceitos e Desafios	Remoto	16/09/2025	4h
III	BNCC e Alfabetização Científica: O ‘O Que’ e o ‘Porquê’	Remoto	23/09/2025	4h
IV	Das Perguntas à Ação: Construindo os Pilares de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI)	Remoto	30/09/2025	4h
V	Da Teoria à Prática: Planos de Ação Investigativos sobre Coleta Seletiva e Reciclagem	Presencial	07/10/2025	4h
VI	Aprofundamento Temático e Ajustes Finais: Coleta Seletiva e SEIs	Remoto	10/11/2025	4h
VII	Aplicação Supervisionada e Registro Reflexivo	Em Loco	A agendar	4h
VIII	Socialização de Experiências, Avaliação do Curso e Consolidação do Produto	Presencial	24/11/2025	4h
	Atividades (Plataforma Classroom)	Remoto		8h
	CARGA HORÁRIA TOTAL			40 horas

Referências Bibliográficas:

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MACHADO, Vitor Fabrício; SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física**. São Paulo: Livraria da Física. 2017.

NÓVOA, António (Org.). **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, 1992.

SASSERON, Lúcia Helena; SILVA, Fernando César; NASCIMENTO, Luciana de Abreu. **Ciências da Natureza na BNCC: uma análise com foco nos domínios do conhecimento científico**. Pro-Posições, Campinas, SP, v. 36, e2025c0602BR, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2024-0060BR>

APÊNDICE G – SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVAS (SEIs) ELABORADAS NO PROCESSO FORMATIVO

No âmbito do curso de formação continuada desenvolvido nesta pesquisa, foram elaboradas e aplicadas 9 Sequências de Ensino Investigativas (SEIs), produzidas coletivamente pelos professores participantes e abrangendo desde a Educação Infantil até os anos finais do Ensino Fundamental I. Para fins de apresentação neste documento, foram selecionadas três sequências representativas: a SEI do Maternal, a SEI do 3º Ano e a SEI Interdisciplinar. Os critérios de seleção consideraram a diversidade de faixa etária, a variação no grau de complexidade investigativa e a abrangência das diferentes abordagens metodológicas desenvolvidas pelo grupo.

SEI MATERNAL

ROTEIRO GUIA PARA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA (SEI)

1. IDENTIFICAÇÃO

DADO	INFORMAÇÃO
Professor(a):	P3 e P18
Data de preenchimento:	25/11/2025
Série/Ano:	Maternal I / Educação Infantil
Nº de alunos:	15
Tema Gerador:	O lixo
Material escolhido:	Papel colorido, brinquedos de plástico quebrados e cascas de frutas.
Duração prevista:	30 minutos

2. ETAPAS DA SEI

PROBLEMATIZAÇÃO

ITEM	SUA RESPOSTA
Questão Central Investigativa:	O que acontece com o lixo quando nós colocamos ele na lixeirinha certa?
Contexto de apresentação:	Organizar as crianças em círculo e contar a história: Quem mora na casinha? Em seguida, explicar que assim como os animais tem uma casinha para morar o lixo também tem o lugar certo para ser descartado. Sendo assim, quando colocamos o lixo na lixeira correta, deixamos o chão limpinho, os bichinhos felizes e o mundo mais bonito.
Pergunta inicial para alunos:	O que acontece se o lixo não for para a lixeira?

ENGAJAMENTO

ITEM	SUA RESPOSTA
Registro de hipóteses:	Eu acho que, se o lixo não for para a lixeira, o chão fica sujo.
Perguntas para hipóteses:	1. Acho que os bichinhos ficam tristes se o lixo ficar no chão. 2. Acho que a sala fica bagunçada se não colocar o lixo no lugar certo.
Organização das ideias:	Desenvolver de maneira lúdica uma aula sobre o descarte do lixo.

INVESTIGAÇÃO

ITEM	SUA RESPOSTA
Materiais necessários:	Imagens de animais e suas casinhas, papel colorido, brinquedos de plástico quebrados e casca de frutas.
Atividade prática:	Inicialmente encenação da história: Quem mora na casinha, em seguida, levar as crianças a perceberem algo de diferente na sala, onde as mesmas vão relatar que a sala esta suja, cheia de papel rasgado, brinquedos de plástico quebrado e cascas de frutas espalhadas pela sala. Estimular as crianças a notarem que dessa maneira a sala não fica bonita e nem limpinha. Apresentação das lixeiras coloridas como forma de deixar o ambiente mais bonito e feliz. Incentivar cada criança a recolher um tipo de lixo e descartar na lixeira correta. Depois que todo lixo foi recolhido e colocado na casinha certa, mostrar o quanto a sala ficou mais limpinha e bonita.
Perguntas de investigação:	1. Onde o lixo deve ficar? 2. O que acontece quando o lixo fica no chão? 3. Para onde vai o lixo quando colocamos ele na lixeira?
Registro de dados:	() Tabela () Desenho (X) Fotos () Outro: _____

ANÁLISE

ITEM	SUA RESPOSTA
Socialização de resultados:	(X) Apresentação () Mural () Discussão () Outro: _____
Perguntas para análise:	1. "O que os dados mostram?" Que as crianças compreenderam de maneira lúdica que o lugar do lixo é na lixeira. 2. Por que não podemos jogar lixo no chão? Porque o ambiente fica sujo e isso não é legal, o lixo também tem sua casinha. 3. "As evidências confirmam suas hipóteses?" Sim, pois se todos fazermos a nossa parte não só nossa sala ficará limpinha, mais também toda a natureza e assim os animais vão ficar muito mais felizes em suas casinhas.

ITEM	SUA RESPOSTA
Comparações a realizar:	Onde é melhor para brincar? Em um ambiente limpinho e cheiroso, ou em um lugar cheio de lixo espalhado por todos os lados?

SÍNTESE

ITEM	SUA RESPOSTA
Produto final:	()Cartaz ()Regras da sala (X) Apresentação ()Outro: _____
Perguntas para síntese:	1. "O que podemos concluir?" A sala fica mais limpa se todos jogarem o lixo na lixeira. 2. Onde é a casinha do lixo? Assim como nós e os animais, o lixo também tem uma casinha que se chama lixeira para morar. 3. "Como isso se aplica no dia a dia?" A criança aprende que o lugar do lixo é na lixeira certa e não espalhado pelo ambiente onde vive.

Ação concreta:	Apresentar a lixeira da sala de aula novamente e dizer: Essa é a nossa amiga lixeira, ela fica muito triste quando o lixo fica no chão. Vamos ajudar a lixeira amiga levando o lixo até ela? Depois da coleta dos lixos espalhados pela sala, mostrar o quanto a sala ficou bonita, pois todos nós cuidamos dela.
-----------------------	---

3. ARTICULAÇÃO COM A BNCC

Competências	Habilidades
CE2 - Investigar causas e relações CE5 - Argumentar com base em	EI03EO03- Demonstrar atitudes de cuidado e preservação do ambiente e dos espaços da escola.

Competências	Habilidades
evidências CE7 - Responsabilidade socioambiental	

4. CHECKLIST DE VERIFICAÇÃO

Item	Atende?	Observações
A pergunta central é aberta e investigativa	(X) Sim () Não	
As atividades são factíveis com recursos disponíveis	(X) Sim () Não	
Há perguntas planejadas para cada etapa	(X) Sim () Não	
O produto final é concreto e significativo	(X) Sim () Não	
Desenvolve habilidades da BNCC	(X) Sim () Não	

5. OBSERVAÇÕES E ADAPTAÇÕES

Considerações sobre a turma:

Participativa.

Possíveis ajustes necessários:

Falar sobre o lugar do lixo em todas as aulas.

Próximos passos:

Incentivar diariamente as crianças a descartarem o lixo na lixeira correta e mostrar o quanto essa atitude deixa o local mais bonito e limpinho.

SEI 3º Ano**RELATÓRIO DE BORDO – SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA (SEI)**

Tema: Coleta Seletiva na Escola

Ano/Série: 3º Ano do Ensino Fundamental

Duração: 3 aulas de 50 minutos

Área(s): Ciências, Geografia e Língua Portuguesa

Professoras: P8 e P17

1. Desenvolvimento das Aulas**Etapa 1 – Problematização**

A sequência teve início com uma roda de conversa para levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. As perguntas norteadoras promoveram participação expressiva e permitiram observar diferentes concepções sobre lixo, reciclagem e destino dos resíduos. As hipóteses levantadas foram registradas em cartaz e contribuíram para a formulação do problema investigativo central:

“Será que estamos separando o lixo corretamente na nossa escola?”

A turma demonstrou forte interesse em aprofundar o tema, mostrando-se motivada para investigar.

Etapa 2 – Engajamento

Foi exibido um vídeo educativo sobre coleta seletiva, seguido de discussão. Os alunos relacionaram o conteúdo com situações reais vivenciadas na escola, observando a ausência de separação adequada dos resíduos em alguns espaços.

As lixeiras coloridas foram apresentadas e explicadas, gerando grande curiosidade e perguntas pertinentes por parte dos estudantes.

Etapa 3 – Investigação

A investigação incluiu diferentes estratégias práticas.

1. Jogo “Separe o Lixo”

Os alunos classificaram resíduos utilizando cartões e lixeiras coloridas. A atividade favoreceu o desenvolvimento do raciocínio, cooperação e correção de conceitos equivocados.

2. Atividades Artísticas

Realizaram pintura das lixeiras da coleta seletiva e listagem de objetos recicláveis e não recicláveis. A maior parte do grupo demonstrou boa compreensão.

3. Criação de Cartazes

Em grupos, os estudantes confeccionaram cartazes sobre atitudes sustentáveis. Os trabalhos foram expostos nos corredores da escola, valorizando o protagonismo infantil.

4. Visita ao Lixão da Cidade

Como parte fundamental da etapa investigativa, os alunos realizaram uma visita pedagógica ao lixão municipal, deslocando-se em ônibus escolar acompanhado das professoras e equipe de apoio.

A experiência impactou profundamente o grupo. As crianças puderam visualizar a realidade do acúmulo inadequado de resíduos, identificando os efeitos ambientais e sociais desse cenário.

Observou-se forte sensibilização ao ver trabalhadores que dependem do lixo para sua sobrevivência, reforçando a importância da separação correta e da redução de resíduos. Durante a visita, os alunos fizeram perguntas, registraram observações e comentaram sobre a necessidade de mudança nas práticas de descarte dentro e fora da escola. Ao retornar, muitos relataram que “não imaginavam que o lugar seria assim” e demonstraram maior compreensão sobre o impacto do lixo no meio ambiente e na vida das pessoas.

Etapa 4 – Análise e Sistematização

A partir das observações e atividades, retomamos o problema inicial. Os alunos concluíram que a escola ainda não separa o lixo adequadamente, mas que pequenas atitudes podem gerar grande impacto.

A visita ao lixão foi destaque nas falas durante a reflexão final, reforçando a urgência da mudança.

As conclusões foram registradas em cartaz coletivo e expostas no mural.

Etapa 5 – Aplicação / Conclusão

Foi criada a “Patrulha do Lixo”, com equipes responsáveis pela verificação diária das lixeiras. Os alunos receberam crachás e certificados de “Guardião do Meio Ambiente”, o que aumentou o engajamento e o senso de responsabilidade.

Ao final, reforçou-se a importância do cuidado com o ambiente escolar e doméstico, incentivando que os alunos compartilhassem com suas famílias o que aprenderam.

2. Avaliação da Aprendizagem

A avaliação ocorreu de maneira processual, considerando:

- Participação nas conversas e atividades práticas;
- Compreensão demonstrada ao classificar os resíduos corretamente;
- Reflexões realizadas após a visita ao lixão;
- Colaboração nos cartazes;
- Mudanças de atitude observadas durante o projeto.

A visita ao lixão contribuiu significativamente para consolidar o entendimento dos alunos sobre o impacto ambiental e social da destinação inadequada do lixo.

3. Observações e Adaptações

- Foi necessário ajustar o ritmo e a linguagem das explicações de acordo com o nível de compreensão da turma.

- Durante a visita, alguns alunos demonstraram sensibilidade emocional, sendo acompanhados de perto pelas professoras.
- A proposta apresenta grande potencial de continuidade, incentivando ações permanentes na escola.
- Recomenda-se maior envolvimento das famílias para fortalecer as práticas de coleta seletiva no ambiente doméstico.

SEI INTERDISCIPLINAR

Tema Gerador: Coleta Seletiva e Reciclagem em Rubiataba-GO

1. IDENTIFICAÇÃO

DADO	INFORMAÇÃO (Preencher)
Professor(a):	Ana Paula Gonçalves Eliene Antonia Silva Evani Rodrigues da Luz
Data de preenchimento:	24 de novembro de 2025
Série/Ano:	4º ano do Ensino Fundamental
Nº de alunos:	26 alunos
Tema Gerador:	Coleta Seletiva
Material escolhido:	Lixeiras Imagens para pintar Papel A4 Lápis de cor e canetinha Fotografia Dispositivos para fotos.
Duração prevista:	5 aulas

2. ETAPAS DA SEI



○ PROBLEMATIZAÇÃO

(Apresentar uma situação real que gere dúvida e curiosidade)

Item	Sua Resposta
<i>Questão Central Investigativa:</i>	Como a abordagem pedagógica sobre coleta seletiva e reciclagem, por meio de explicações orais e vídeos, contribui para a aprendizagem e mudança de comportamento dos alunos em relação ao manejo dos resíduos sólidos em Rubiataba?
<i>Contexto de apresentação:</i>	Durante as aulas, será exposto aos alunos o projeto de coleta seletiva e reciclagem do lixo na cidade de Rubiataba. As informações serão repassadas por meio das explicações das professoras, e a importância desse assunto será detalhada através de vídeos explicativos. Os alunos serão convidados a observar atentamente a quantidade de lixo que é descartada dentro da sala e em suas casas. O objetivo é identificar quais tipos de resíduos estão sendo produzidos e aprender a realizar a separação correta (papel, plástico, orgânico, metal e outros). O tema será trabalhado de forma interdisciplinar (Língua Portuguesa, Artes e Geografia). Em Geografia, será realizado a sensibilização e a conscientização através de um texto impresso e de conversa informal; em Língua Portuguesa, os alunos aprenderam o gênero textual <i>cartaz</i>; e, em Artes, produziram cartazes de conscientização sobre o projeto: "Rubiataba Juntos na Coleta Seletiva e Reciclagem". Ao final, será sorteado os alunos em grupos e cada grupo ficará responsável em divulgar o projeto aos funcionários e estudantes da Escola Rivaldo e, automaticamente, também o divulgar em suas casas para seus familiares.
<i>Pergunta inicial para alunos:</i>	• O que vocês entendem por coleta seletiva? • Para onde vocês acham que vai o lixo que produzimos todos os dias? • Vocês já viram alguém separando o lixo em casa ou na rua? Como foi? • Por que será que é importante separar o lixo corretamente? • Quais tipos de lixo vocês acreditam que produzimos dentro da própria sala de aula?

	• Vocês já ouviram falar do projeto de coleta seletiva aqui em Rubiataba? • Que atitudes cada um de nós pode adotar para produzir menos lixo? • Como vocês acham que podemos convencer outras pessoas a separar o lixo?
--	---

○ ENGAJAMENTO

(Registrar as ideias e hipóteses iniciais dos alunos)

Item	Sua resposta
<i>Registro de hipóteses:</i>	• Para que serve a coleta seletiva? • Quais problemas acontecem quando o lixo não é separado? • O que a cidade faz com o lixo reciclável? • Como cada pessoa pode ajudar?
<i>Perguntas para hipóteses:</i>	1. O que vocês entendem por coleta seletiva? 2. Para onde vocês acham que vai o lixo que produzimos todos os dias? 3. Vocês já viram alguém separando o lixo em casa ou na rua? Como foi? 4. Por que será que é importante separar o lixo corretamente? 5. Quais tipos de lixo vocês acreditam que produzimos dentro da própria sala de aula? 6. Vocês já ouviram falar do projeto de coleta seletiva aqui em Rubiataba? 7. Que atitudes cada um de nós pode adotar para produzir menos lixo? 8. Como vocês acham que podemos convencer outras pessoas a separar o lixo?
<i>Organização das ideias:</i>	Após o momento de contextualização — que incluiu explicações orais, conversas informais e vídeos educativos — os alunos passaram à etapa prática do projeto. Inicialmente, produziram um cartaz de conscientização sobre a coleta seletiva e a reciclagem. Em seguida, realizaram a socialização dos conhecimentos adquiridos, apresentando o material aos funcionários e aos demais estudantes da Escola Rivaldo e automaticamente divulgaram o projeto e suas casas.

○ INVESTIGAÇÃO

(Momentos de "mão na massa" para testar as hipóteses)

Item	Sua Resposta
<i>Materiais necessários:</i>	Lixeiras Imagens para pintar Papel A4 Lápis de cor e canetinha Fotografia Dispositivos para fotos.
<i>Atividade prática:</i>	Produziram um cartaz de conscientização sobre a coleta seletiva e a reciclagem. Em seguida, realizaram a socialização dos conhecimentos adquiridos, apresentando o material aos funcionários e aos demais estudantes da Escola Rivaldo e automaticamente divulgaram o projeto e suas casas.
<i>Perguntas de investigação:</i>	1. O que leva as pessoas a não fazerem a separação do lixo em nossa escola e cidade? 2. O que leva os alunos a não usar a lixeira corretamente? 3. A turma conhece a finalidade de cada tipo de lixeira disponível? 4. O que leva os alunos a não usar a lixeira corretamente? 5. Que atitudes da turma ajudariam a manter a sala mais limpa? 6. A criação de cartazes ou lixeiras coloridas ajudaria? 7. Como cada aluno poderia contribuir diariamente? 8. É possível estender esse conhecimento da separação do lixo para dentro das nossas casas?
<i>Registro de dados:</i>	➤ Fotos (para registrar a prática de forma visual, análise e debate) ➤ Cartazes de sensibilização e conscientização.

○ ANÁLISE

(Confrontar os resultados com as hipóteses iniciais)

Item	Sua Resposta
<i>Socialização de resultados:</i>	➤ Discussão e conversa informal (mediada pelos professores). ➤ Aprender um novo gênero textual: Cartaz. ➤ Confecção de Cartazes de sensibilização e conscientização.
<i>Perguntas para análise:</i>	1. Qual tipo de resíduo é mais comum? Qual é menos produzido? 2. A turma está conseguindo separar bem o lixo reciclável? 3. A sala e a escola ficou mais limpa ou suja? 4. Houve diferença no cuidado com as lixeiras ao longo desses dias? 5. Foi levado o assunto da coleta seletiva e reciclagem para suas casas?
Item	Sua Resposta
<i>Comparações a realizar:</i>	Comparar quantos resíduos de cada tipo no ambiente escolar (papel, plástico, orgânico, metal). Comparar a quantidade de resíduos que foram separados corretamente com os que foram jogados no lixo comum. Comparar a condição da sala no início e no final dias de análise.

○ SÍNTESE

(Sistematizar o conhecimento e aplicar à realidade)

Item	Sua Resposta
------	--------------

<i>Produto final:</i>	➤ Relatório. ➤ Fotografias. ➤ Cartazes informativos de sensibilização e conscientização sobre a importância de separar o lixo dentro e fora da sala de aula.
<i>Perguntas para síntese:</i>	1. O que mais chamou atenção durante a observação do lixo na sala, na escola e em casa? 2. Quais comportamentos ajudaram na coleta seletiva? 3. Quais hábitos dificultaram a separação do lixo? 4. Será que nosso município vai conseguir implantar esse projeto para todos? 5. Como esse conhecimento pode ser aplicado no nosso dia a dia, dentro e fora da escola?
<i>Ação concreta:</i>	Elaborar e colocar em prática a campanha de sensibilização e conscientização com cartazes informativos dentro e fora da nossa escola.

APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO FINAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM EnCI

Título: Avaliação do Processo Formativo: "Ensino de Ciências por Investigação nos Anos Iniciais"

"Prezado(a) professor(a), agradecemos imensamente sua participação e dedicação ao longo desta formação. Este questionário final tem como objetivo compreender a sua percepção sobre o processo vivenciado, os aprendizados construídos e os impactos na sua prática. Suas respostas são fundamentais para a consolidação desta pesquisa e para o aprimoramento de futuras ações formativas na rede. Todas as respostas são anônimas e confidenciais."

Parte 1: Apropriação Conceitual e Metodológica

1. Em sua opinião, o que é o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) após esta formação?

2. Como você explicaria a relação entre o EnCI e a Alfabetização Científica para um colega professor?

3. Classifique o seu grau de entendimento sobre os seguintes elementos ANTES e DEPOIS da formação:

1-Nenhum

2-Pouco

c) Avaliar os alunos em processos de investigação.	1-Nenhuma	2-Pouca	3- Média	4-Alta	5-Muito Alta
--	-----------	---------	----------	--------	--------------

Parte 3: O Tema Gerador e a Realidade Local

7. O tema 'Coleta Seletiva' como eixo integrador da formação foi:

- 1-Pouco pertinente
- 2- Parcialmente Pertinente
- 3- Pertinente;
- 4-Muito pertinente
- 5- Extremamente pertinente

Justifique sua resposta:

8. A articulação entre teoria (encontros) e prática (elaboração da SEI em pares) durante a formação foi:

- 1- Pouco efetiva
- 2- Parcialmente efetiva
- 3- Efetiva
- 4- Muito efetiva
- 5- Extremamente efetiva

Parte 4: Avaliação Geral e Encaminhamentos

9. Quais foram os maiores obstáculos que você percebe para a implementação consistente do EnCI na sua escola, mesmo após a formação?

10. Quais são os principais facilitadores ou apoios que você identifica para dar continuidade a essa prática?

11. De forma geral, como você avalia esta experiência formativa? (Escala de 1 a 5) e Deixe um comentário ou sugestão final.

()1 ()2 ()3 ()4 ()5

APÊNDICE I – RESOLUÇÃO CME/CP Nº 001/2026



MUNICÍPIO RUBIATABA-GO
SISTEMA MUNICIPAL DE ENSINO
CONSELHO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



CONSELHO PLENO

RESOLUÇÃO CME/CP 001/2026 DE 28 DE JANEIRO DE 2026

Chancela do curso Projeto de Formação Continuada para Professores dos Anos Iniciais “ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS: TEORIA, PRÁTICA E TRANSFORMAÇÃO” e dá outras providências.

O CONSELHO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DO MUNICÍPIO DE RUBIATABA/GO, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas em conformidade com as leis, inciso III do art. 8º da Lei Complementar nº 26; inciso VI do Art. 206 da CF.; inciso VIII do Art. 3º da Lei federal nº 9.394 de 20 de dezembro de 1.996; Estatuto da Criança e do Adolescente; Lei Municipal nº 1.229/2009 de 22 de abril de 2009.

Considerando:

a Lei Municipal nº 140/2016, de 16 de maio de 2016 no inciso II do artigo 42 que determina critérios de aproveitamento de cursos ministrados pela Secretaria Municipal de Educação;

a Meta 16 do Plano Municipal de Educação (PME 2015-2025) a Lei Municipal nº 1.440/2015, de 15 de junho de 2015 que visa garantir a todos os profissionais da Educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino;

o artigo 62 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. § 1º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios, em regime de colaboração, deverão promover a formação inicial, a continuada e a capacitação dos profissionais de magistério.

RESOLVE:

Art. 1º - Validar Projeto de Formação Continuada para Professores dos Anos Iniciais “ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS: TEORIA, PRÁTICA E TRANSFORMAÇÃO”, documento integrante do processo Nº 202600080001 de 08 de janeiro de 2026, no município de Rubiataba-Goiás para os professores do Ensino Fundamental Anos Iniciais.

1

“O que concerne a todos deve ser decidido por todos”.
 Conselho Municipal de Educação
 E-mail: cme_rubiataba@hotmail.com
 Avenida Caraliba, nº 385 Setor Bela Vista
 Rubiataba-GO



**MUNICÍPIO RUBIATABA-GO
SISTEMA MUNICIPAL DE ENSINO
CONSELHO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**



Ricardo Oliveira de Castro - Suplente
Miriam Ironi de Souza Oliveira - Titular
Mônica Rosa Machado - Titular
Núbia Almeida de Souza - Suplente
Silvane Antônio de Oliveira Sertão - Suplente
Vanessa Costa Silva - Suplente

APÊNDICE J – MODELO DE CERTIFICADO DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA “ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS: TEORIA, PRÁTICA E TRANSFORMAÇÃO”



CERTIFICADO

A Secretaria Municipal de Educação, a Universidade Estadual de Goiás e o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, certificam que _____, concluiu o curso

"ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS: TEORIA, PRÁTICA E TRANSFORMAÇÃO" no período de 09 de setembro a 10 de dezembro de 2025, com carga horária de 40h.

Rubiataba, 08 de janeiro de 2026.

Pedro Henrique Dutra
Secretário Municipal de Educação

Pedro Oliveira Paulo
Coordenador do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências.

Viviane Daniela Soares de Paula
Professora Formadora Mestranda - SPEC

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Curso de Formação Continuada de Professores - “ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS:TEORIA, PRÁTICA E TRANSFORMAÇÃO”

MÓDULOS	CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
ENCONTRO I	Desvendando o Ensino por Investigação: Nossos Saberes e Nossos Desafios	4h
ENCONTRO II	O ECI: Explorando Conceitos e Desafios	4h
ENCONTRO III	BNCC e Alfabetização Científica: O ‘O Que’ e o ‘Porquê’	4h
ENCONTRO IV	Das Perguntas à Ação: Construindo os Pilares de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI)	4h
ENCONTRO V	Da Teoria à Prática: Planos de Ação Investigativos sobre Coleta Seletiva e Reciclagem	4h
ENCONTRO VI	Aprofundamento Temático e Ajustes Finais: Coleta Seletiva e SEIs	4h
ENCONTRO VII	Aplicação Supervisionada e Registro Reflexivo	4h
ENCONTRO VIII	Socialização de Experiências, Avaliação do Curso e Consolidação do Produto	4h
	Atividades (Plataforma Classroom)	8 h
Total		40h

Aproveitamento do Curso: X %

Secretaria Municipal de Educação

Registrado sob o nº ____ à pág. nº ____ do livro de registro nº 05.

Rubiataba, 08 de janeiro de 2026.

Assinatura do Responsável

HOMOLOGADO/CHANCELADO

Conselho Municipal de Educação

Lei Complementar nº 140/2016 de 24 de maio de 2016.

Lei Municipal Nº 1.229/2009 de 22 de abril de 2009.

Ato: Resolução CP/CME Nº ____ de ____/____/2026.

APÊNDICE K – RECORTE INTRODUTÓRIO DO PRODUTO EDUCACIONAL (GUIA PEDAGÓGICO)

Observação: Considerando a extensão do produto educacional desenvolvido, optou-se por não anexá-lo integralmente, sendo apresentadas neste apêndice apenas as partes introdutórias, representativas de sua organização e intencionalidade pedagógica.



**MESTRADO PROFISSIONAL EM
ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Guia Pedagógico Ensino de Ciências por Investigação nos
Anos Iniciais: Teoria, Prática e Transformação**

AUTORES:

Discente: Viviane Daniela Soares de Paula

Orientador: Prof. Dr. Pedro Oliveira Paulo

Co-Orientador: Prof. Dr. Plauto Simão de Carvalho

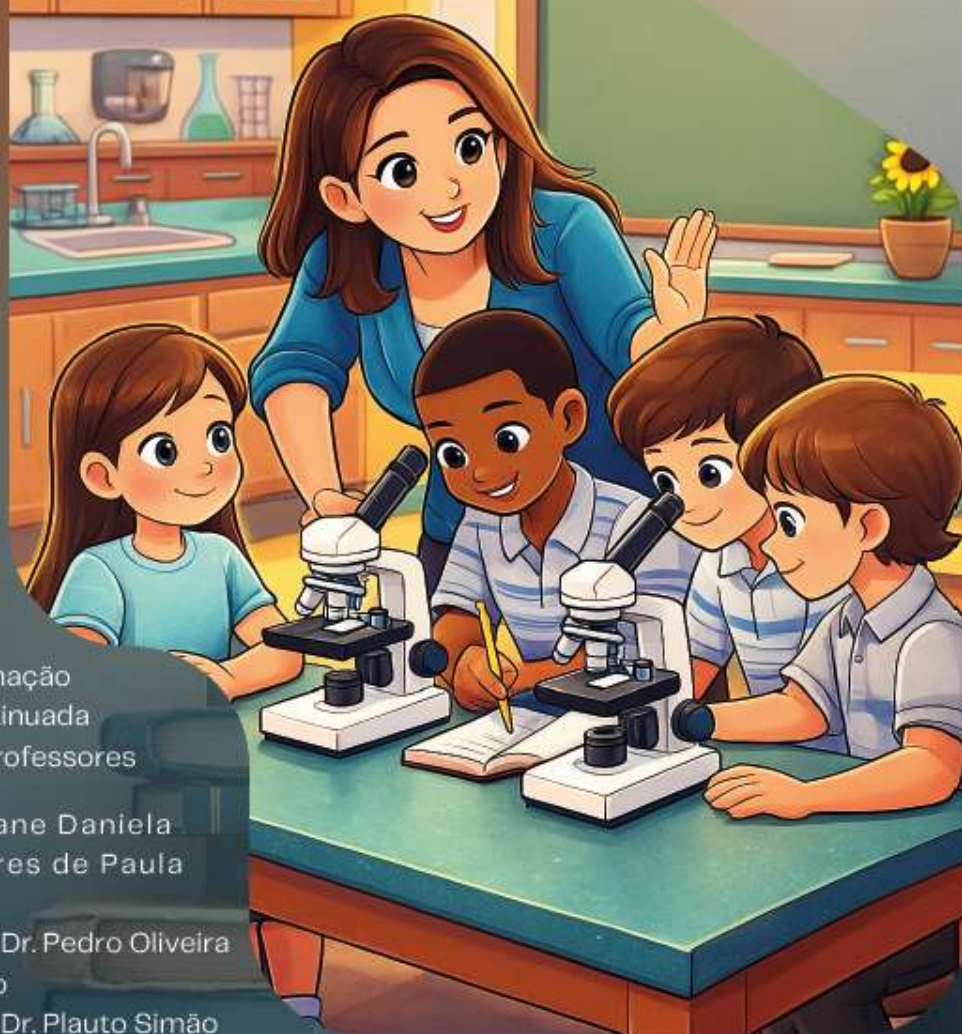




4

Rubiataba – GO

ENSINO DE CIÊNCIAS
POR INVESTIGAÇÃO
NOS ANOS INICIAIS:
TEORIA, PRÁTICA E
TRANSFORMAÇÃO



Formação
Continuada
de Professores

Viviane Daniela
Soares de Paula

Prof. Dr. Pedro Oliveira
Paulo
Prof. Dr. Plauto Simão
de Carvalho

Universidade Estadual de Goiás 2026

Sumário

Apresentação	7
Diferenciais da formação	8
Resultados esperados	9
Objetivo do Produto	11
Relatório técnico do Produto Educacional	12
Ementa do Curso	15
Metodologia	16
Cronograma Sintético Revisado	19
Encontro I	20
Encontro II	39
Encontro III.....	55
Encontro IV.....	65
Encontro V	89
Encontro VI	101
Encontro VII	114
Encontro VIII	118
Biografia dos autores	121
Fotos	123
Referências	132

APRESENTAÇÃO

PREZADO(A) PROFESSOR(A),

É com grande satisfação que apresentamos este material, fruto do Curso de Formação Continuada “Ensino de Ciências por Investigação nos Anos Iniciais: Teoria, Prática e Transformação”. Esta proposta formativa foi concebida para capacitar os docentes no planejamento, execução e avaliação de Sequências de Ensino Investigativas (SEIs), alinhadas à BNCC e comprometidas com uma Alfabetização Científica crítica e contextualizada.

Com uma carga horária total de 40 horas (16h presenciais e 24h a distância), o curso direciona-se especificamente aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de Rubiataba-GO, visando a transformação da prática pedagógica por meio de uma abordagem investigativa.



DIFERENCIAIS DA FORMAÇÃO:

- **Metodologia Híbrida e Reflexiva:** Fundamentada na pesquisa-intervenção, promovendo a articulação constante entre teoria e prática docente.
- **Tema Gerador Contextualizado:** O eixo “Coleta Seletiva e Sustentabilidade” integra os conteúdos, garantindo significância e conexão com a realidade local.
- **Alinhamento Curricular Estruturado:** Articulação direta com as competências e habilidades da BNCC para Ciências da Natureza.
- **Acompanhamento Sistemático:** Mentoria e suporte pedagógico contínuos durante todo o processo de elaboração e aplicação supervisionada das SEIs.



RESULTADOS ESPERADOS:

Ao final deste percurso formativo, espera-se que os professores estejam capacitados a promover aulas investigativas, contextualizadas e transformadoras, culminando na produção de um produto educacional concreto: um caderno de sequências didáticas prontas para aplicação em sala de aula.

Desejamos a todos uma jornada de ricas descobertas e significativa transformação da prática educativa.

Autora: Viviane Daniele Soares de Paula

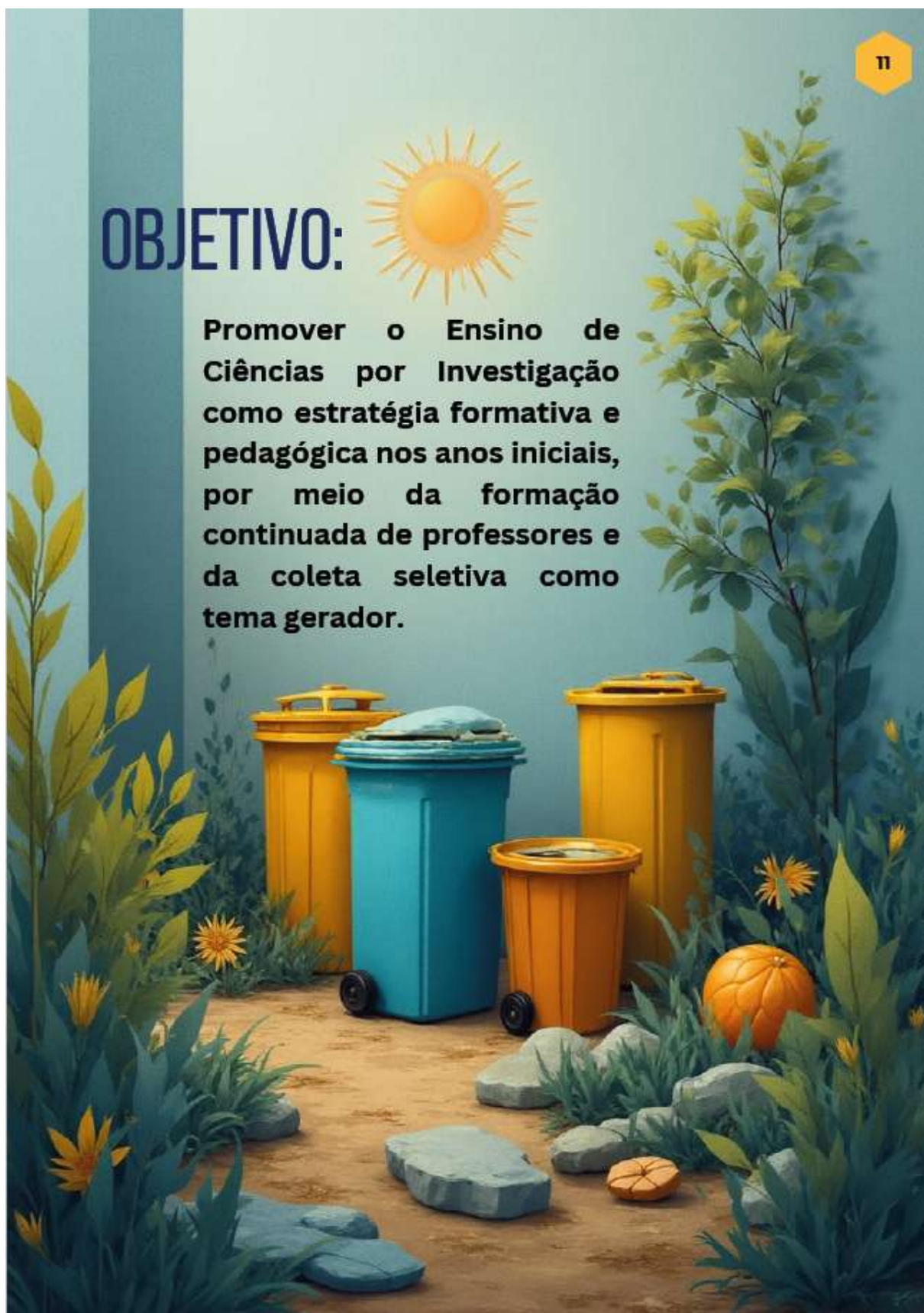
Orientador: Prof. Dr. Pedro Oliveira Paulo

Co-Orientador: Prof. Dr. Plauto Simão de Carvalho



OBJETIVO:

Promover o Ensino de Ciências por Investigação como estratégia formativa e pedagógica nos anos iniciais, por meio da formação continuada de professores e da coleta seletiva como tema gerador.



RELATÓRIO TÉCNICO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Este produto educacional consiste em um programa de formação continuada com oito encontros síncronos e assíncronos, destinado à capacitação de professores em Ensino de Ciências por Investigação (ECI), o qual inclui roteiros detalhados, materiais de apoio e o desenvolvimento de Sequências de Ensino Investigativas (SEIs). Sua finalidade é superar o ensino teórico de ciências, promovendo a Alfabetização Científica por meio da formação de professores como mediadores de processos investigativos, em alinhamento à BNCC. O público-alvo prioritário são os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de Rubiataba-GO e formadores de professores.

RELATÓRIO TÉCNICO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Seus principais componentes englobam uma trilha formativa progressiva que percorre desde a fundamentação até o planejamento e a aplicação, com foco em perguntas investigativas utilizando o tema “Coleta Seletiva” como eixo integrador, além de prever acompanhamento in loco, mentoria colaborativa e a produção de um caderno de sequências didáticas.

O processo de validação será realizado por meio de uma aplicação piloto com coleta de dados via questionários, diários de bordo, observação participante e análise das SEIs produzidas e aplicadas.

Como elementos de inovação, destaca-se a integração entre teoria e prática através de uma transição guiada, o uso de ferramentas específicas para formulação de perguntas e a geração de um produto colaborativo final.

O impacto esperado inclui a qualificação da prática docente, o aumento do engajamento discente em ciências e o desenvolvimento das competências previstas na BNCC. Por fim, o projeto está vinculado ao PPEC/UEG, não havendo agência de fomento.



EMENTA DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA: “ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS: TEORIA, PRÁTICA E TRANSFORMAÇÃO”

Carga Horária Total: 40 horas (16h presenciais + 24h a distância)

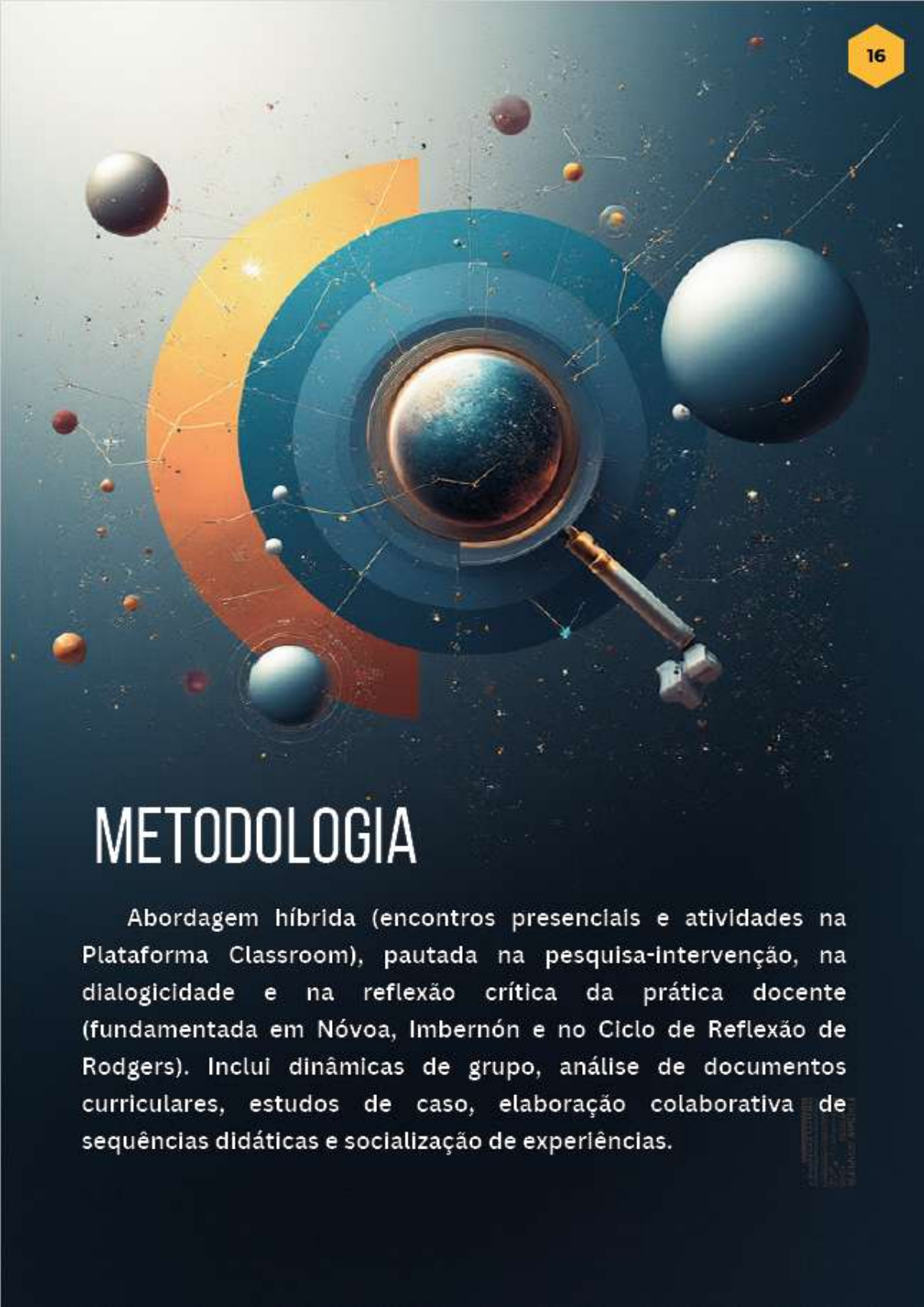
Público-Alvo: Professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de Rubiataba-GO

Tema Gerador: Coleta Seletiva e Sustentabilidade, escolhido por sua relevância local e potencial para investigações científicas, conforme detalhado na fundamentação desta pesquisa.

Objetivo Geral: Incentivar os professores para o planejamento, execução e avaliação de Sequências de Ensino Investigativas (SEIs) alinhadas à BNCC, promovendo a Alfabetização Científica crítica e contextualizada.

Objetivos Específicos:

- Compreender os fundamentos do Ensino de Ciências por Investigação (ECI) e da Alfabetização Científica (AC).
- Analisar as competências e habilidades da BNCC para Ciências da Natureza nos anos iniciais à luz do ECI.
- Dominar a categorização de perguntas investigativas (Machado e Sasseron, 2012) como ferramenta de mediação docente.
- Elaborar, aplicar e avaliar Sequências de Ensino Investigativas (SEIs) com o tema gerador "Coleta Seletiva".
- Promover a reflexão crítica sobre a própria prática pedagógica a partir do ciclo reflexivo de Rodgers.



METODOLOGIA

Abordagem híbrida (encontros presenciais e atividades na Plataforma Classroom), pautada na pesquisa-intervenção, na dialogicidade e na reflexão crítica da prática docente (fundamentada em Nóvoa, Imbernón e no Ciclo de Reflexão de Rodgers). Inclui dinâmicas de grupo, análise de documentos curriculares, estudos de caso, elaboração colaborativa de sequências didáticas e socialização de experiências.

METODOLOGIA

Recursos Utilizados:

- Plataforma Google Classroom (para atividades assíncronas, materiais de apoio e Interação)
- Datashow e equipamento de áudio
- Materials de consumo para as dinâmicas (objetos do cotidiano, canecas de fibra de arroz, post-Its)
- Kit de materiais para Investigação (diferentes tipos de embalagens, amostras de solo, imagens de problemas ambientais locais)
- Documentos curriculares (BNCC, Documento Curricular de Golás)
- Textos e vídeos de apoio sobre ECI, AC e Coleta Seletiva
- Protocolos de observação e diários de bordo reflexivos

CRONOGRAMA SINTÉTICO REVISADO

19

Encontro	Tema	Modalidade	Data	Carga Horária
I	Desvendando o Ensino por Investigação: Nossos Saberes e Nossos Desafios	Presencial	09/09/2025	4h
II	O ECI: Explorando Conceitos e Desafios	Remoto	16/09/2025	4h
III	BNCC e Alfabetização Científica: O 'O Que' e o 'Porquê'	Remoto	23/09/2025	4h
IV	Das Perguntas à Ação: Construindo os Pilares de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI)	Remoto	30/09/2025	4h
V	Da Teoria à Prática: Planos de Ação Investigativos sobre Coleta Seletiva e Reciclagem	Remoto	07/10/2025	4h
VI	Aprofundamento Temático e Ajustes Finais: Coleta Seletiva e SEIs	Presencial	10/11/2025	4h
VII	Aplicação Supervisionada e Registro Reflexivo	Em Loco	A agendar	4h
VIII	Socialização de Experiências, Avaliação do Curso e Consolidação do Produto	Presencial	10/12/2025	4h
	Atividades (Plataforma Classroom)	Remoto		8h
	CARGA HORÁRIA TOTAL			40 horas

Referências Bibliográficas:

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.

CARVALHO, A. M. P. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

NÓVOA, A. Vidas de professores. 2. ed. Porto: Porto Editora, 1992.

SASSERON, L. H. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Livro Científico, 2018.

