

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

MARIA LUCIENE LEANDRO DE ARAÚJO

**PRÁTICAS EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS NOS ANOS INICIAIS:
UM ESTUDO DE CASO DE UMA FORMAÇÃO
DOCENTE PARA O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**

JATAÍ
2024



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA PRÓ-
REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

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

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

Identificação da Produção Técnico-Científica

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

Nome Completo do Autor: Maria Luciene Leandro de Araújo Matrícula:
20221020280011

Título do Trabalho: Práticas experimentais investigativas nos Anos Iniciais: Um estudo de caso de uma formação docente para o ensino por investigação.

Autorização - Marque uma das opções

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

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

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

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

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

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

Jatáí, 22/01/2025.

Local Data



Documento assinado digitalmente
MARIA LUCIENE LEANDRO DE ARAUJO
Data: 22/01/2025 21:05:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

MARIA LUCIENE LEANDRO DE ARAÚJO

**PRÁTICAS EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS NOS ANOS INICIAIS:
UM ESTUDO DE CASO DE UMA FORMAÇÃO
DOCENTE PARA O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

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

Sublinha: Ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental

Orientador: Prof. Dr. Felipe Guimarães Maciel

JATAÍ
2024

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Araújo, Maria Luciene Leandro de.

Práticas experimentais investigativas nos anos iniciais: um estudo de caso de uma formação docente para o ensino por investigação [manuscrito] / Maria Luciene Leandro de Araújo. - 2024.

184 f.; il.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Guimarães Maciel.

Dissertação (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós – Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2024.

Bibliografias.

Apêndices.

1. Formação de professores. 2. SEI – Sequência de Ensino Investigativa. 3. Experimentação. I. Maciel, Felipe Guimarães. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.

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

Bibliotecária – Rosy Cristina Oliveira Barbosa Sabino – CRB 1/2380 – Câmpus Jataí. Cód. F012/2025-1.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

MARIA LUCIENE LEANDRO DE ARAÚJO

**PRÁTICAS EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS NOS ANOS INICIAIS: UM ESTUDO DE
CASO DE UMA FORMAÇÃO DOCENTE PARA O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e Matemática, defendida e aprovada, em 06 de dezembro do ano de 2024, pela banca examinadora constituída por: **Prof. Dr. Felipe Guimarães Maciel** - Presidente da banca/Orientador - Universidade de Brasília - UnB; **Prof. Dr. Rodrigo Claudino Diogo** - Membro interno - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG, e pelo **Prof. Dr. Khalil Oliveira Portugal** - Membro externo - Universidade de Brasília - UnB.

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. Felipe Guimarães Maciel
Presidente da Banca (Orientador – UnB)

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. Rodrigo Claudino Diogo
Membro interno (IFG)

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. Khalil Oliveira Portugal
Membro externo (UnB)

Documento assinado eletronicamente por:

- **Rodrigo Claudino Diogo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 13/12/2024 16:54:56.
- **Khalil Oliveira Portugal, Khalil Oliveira Portugal - 234515 - Docente de ensino superior na área de pesquisa educacional - Unb (00038174000143)**, em 13/12/2024 13:22:10.
- **FELIPPE GUIMARAES MACIEL, FELIPPE GUIMARAES MACIEL - 234515 - Docente de ensino superior na área de pesquisa educacional - Unb (00038174000143)**, em 13/12/2024 10:16:33.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/12/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 597167

Código de Autenticação: 7325de39e9



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Av. Presidente Juscelino Kubitschek,, 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714
(64) 3514-9699 (ramal: 9699)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus por me dar saúde e muita determinação para que eu não desanimasse durante a realização de um sonho.

Agradeço de coração aos meus pais, Maria Leandro e José Lúcio (*in memoriam*), porque a pessoa que me tornei é fruto dos modelos que recebi desde os primeiros anos de vida. Uma vez que a influência e os ensinamentos que permearam minha infância moldaram significativamente a minha jornada até os dias atuais.

À minha família, pelo apoio incondicional, compreensão e por acreditar em mim. Cada um de vocês foi a base que sustentou cada desafio e celebrou cada conquista.

À minha filha Geovana, que compartilhou essa jornada com compreensão e palavras de ânimo, mesmo nos momentos difíceis e desafiadores.

Aos amigos e colegas de curso, de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí. Em especial à Mikael, Susana, Helaíny, Thiago Hilário e Rodrigo Marinho que me ajudaram tanto e estarão sempre no meu coração.

Aos professores que, ao longo da minha formação, inspiraram meu interesse pela pesquisa e pelo conhecimento, minha gratidão.

Agradeço, especialmente, à Escola Municipal Clarindo de Melo pela estrutura oferecida e pelo ambiente propício à pesquisa e aprendizado no momento do curso de formação. Assim como, às coordenadoras pedagógicas Alessandra, Cláudia e Mônica que me acolheram e permitiram a realização deste trabalho junto a seus professores.

Agradeço ainda, em especial, às professoras que participaram do curso de formação e das entrevistas e que, gentilmente, compartilharam comigo suas experiências pedagógicas.

Agradeço muitíssimo, ao meu orientador Prof. Dr. Felipe Guimarães Maciel por acreditar na relevância desta pesquisa e apoiar insistentemente a sua realização e, sobretudo, pela generosidade da partilha e por suas contribuições foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Este trabalho não teria sido possível sem o apoio e a colaboração de cada um de vocês. Meu profundo agradecimento a todos que, de alguma forma, fizeram parte desta jornada.

[...] se fizer sentido para as crianças, elas gostarão de Ciências e a probabilidade de serem bons alunos nos anos posteriores será maior. Do contrário, se esse ensino exigir memorização de conceitos além da adequada a essa faixa etária e for descompromissado com a realidade do aluno, será muito difícil eliminar a aversão que eles terão pelas Ciências.

Carvalho (1998, p.6)

RESUMO

ARAÚJO, Maria Luciene Leandro de. **Práticas experimentais investigativas nos anos iniciais: um estudo de caso de uma formação docente para o ensino por investigação**. 2024. Mestrado - em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás, Jataí Goiás, 2024.

A pesquisa foi desenvolvida no âmbito do programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática – Mestrado Profissional – do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás, Campus Jataí, no qual sou aluna regularmente matriculada. Teve como objetivo verificar, por meio de um curso de formação continuada para docentes dos Anos Iniciais, como ressignificamos o uso das práticas experimentais investigativas como pressuposto para organização do trabalho docente em aulas de Ciências num município do sudoeste goiano. O estudo também objetivou responder à questão da pesquisa: Como um curso de formação de professores dos anos iniciais na cidade de Jataí-GO, contribuiu na qualificação para o ensino de Ciências mediado pelo uso das experiências investigativas em suas salas de aula. Visamos trabalhar e refletir sobre as necessidades formativas dos professores de Ciências, em uma perspectiva qualitativa, através de um estudo de caso, em um curso de formação continuada com duração de 40 horas, intitulado: “Curso de formação continuada para aulas de ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em uma abordagem investigativa”, onde o público-alvo escolhido foram três professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, dos 3º, 4º e 5º anos da rede municipal do município de Jataí/GO. Durante o curso, a Sequência de ensino investigativa (SEI), foi apresentada como uma abordagem didática construtivista, oferecendo às professoras uma oportunidade de refletir e transformar suas práticas pedagógicas. Essa metodologia destaca o papel do professor como mediador e posiciona os alunos como protagonistas ativos no processo de aprendizagem. A análise de dados foi realizada por meio de uma abordagem multimetodológica, integrando a análise de conteúdo das gravações de falas das professoras participantes; a análise qualitativa das respostas aos questionários e a observação participante e reflexão crítica sobre as ações e comportamentos das professoras durante as aulas do curso de formação. Essa abordagem permitiu uma compreensão mais profunda e integral das experiências, percepções e práticas das professoras, fornecendo uma base sólida para a interpretação dos resultados. Os resultados indicaram que a sequência didática desenvolvida no curso teve impacto positivo ao motivar as professoras e incentivá-las a refletir sobre suas práticas pedagógicas no ensino de Ciências. A experiência mostrou avanços na prática docente, destacando a importância de fortalecer o suporte ao professor para superar barreiras institucionais e culturais.

Palavras-Chave: Formação de professores; SEI- Sequência de ensino investigativa; Experimentação.

ABSTRACT

ARAÚJO, Maria Luciene Leandro de. **Práticas experimentais investigativas nos anos iniciais: um estudo de caso de uma formação docente para o ensino por investigação.** 2024. Mestrado - em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás, Jataí Goiás, 2024.

The research was conducted within the scope of the Graduate Program in Science and Mathematics Education – Professional Master's – at the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Goiás, Jataí Campus, where I am a regularly enrolled student. The objective was to investigate how, through a continuing education course for teachers of Early Years Education, we re-signify the use of investigative experimental practices as a foundation for organizing teaching work in Science classes in a municipality in the southwestern region of Goiás. The study also aimed to address the research question: How has a teacher training course for early years educators in the city of Jataí-GO contributed to improving Science teaching through the use of investigative experiences in their classrooms? It sought to encourage experimental scientific practices at this educational level by emphasizing Inquiry-Based Teaching. Our goal was to work on and reflect upon the training needs of Science teachers from a qualitative perspective through a case study conducted in a 40-hour continuing education course titled: *“Continuing Education Course for Science Classes in the Early Years of Elementary School – An Investigative Approach.”* The target audience comprised three Early Years teachers from the 3rd, 4th, and 5th grades of the municipal school system in Jataí/GO. During the course, Inquiry-Based Science Education (IBSE) was presented as a constructivist teaching approach, providing the teachers an opportunity to reflect on and transform their pedagogical practices. This methodology emphasizes the teacher's role as a mediator and positions students as active protagonists in the learning process. Data analysis will be conducted using a multi-methodological approach, integrating content analysis of recorded statements by the participating teachers, a quantitative and qualitative analysis of their responses to questionnaires, participant observation, and critical reflection on the teachers' actions and behaviors during the training course sessions. This approach aims to offer a deeper and more comprehensive understanding of the teachers' experiences, perceptions, and practices, providing a solid foundation for interpreting the results. The results indicated that the didactic sequence developed during the course had a positive impact by motivating the teachers and encouraging them to reflect on their pedagogical practices in Science teaching. The experience demonstrated advancements in teaching practices, highlighting the importance of strengthening support for teachers to overcome institutional and cultural barriers.

Keywords: Teacher training; IBTS – Inquiry-Based; Teaching Sequence.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – 1º encontro presencial- Kit de material do encontro	81
Figura 2 – 3º encontro presencial - atividade SQA- assistindo ao vídeo	83
Figura 3 – Kit do material: experiência do submarino	85
Figura 4 – Vídeo, aplicação do experimento e atividade escrita	86
Figura 5 – Kit do material: experiência da reflexão da luz	87
Figura 6 – Vivenciando o experimento e registro	88
Figura 7 – Kit do material do problema do copo	89
Figura 8 – Reflexão do livro didático	90
Figura 9 – Elaboração da atividade da SEI- mediante atividade do livro adotado	91
Figura 10 – Apresentação da SEI aplicada em sala de aula	92
Figura 11 – Encerramento do curso: Avaliação e confraternização	93
Figura 12 – Momento da SEI: Desenhando e escrevendo – “Problema da reflexão da luz”	107
Figura 13 – Momento da SEI: Desenhando e escrevendo – “Problema do submarino”	108
Figura 14 – Momento da SEI: Desenhando e escrevendo – “Problema do copo”	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Necessidades de formação do professor de Ciências	34
Quadro 2. Conhecer e questionar o pensamento do senso comum	39
Quadro 3. Organização dos indicadores de AC a partir de Sassen e Carvalho (2008)	53
Quadro 4. Tipos de perguntas em aulas investigativas	55
Quadro 5: Perfil das professoras participantes da pesquisa	71
Quadro 6: Estrutura geral do Curso de Formação Continuada	76
Quadro 7: Apresentação da atividade investigativa: troca de experiências	113

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AC – Alfabetização Científica

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CNE – Conselho Nacional de Educação

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

LDB – Lei de Diretrizes e Bases do Ensino

Lave – Laboratório de Pesquisa e Ensino de Ciências da Universidade Federal de Jataí

LaPEF – Laboratório de Pesquisa e ensino de Física

P– Pesquisadora

MP – Mestrado Profissional

P1 – Professora

P2 – Professora

P3 – Professora

PE – Produto educacional

QI – Questionário inicial

SAEB- Sistema de Avaliação da Educação Básica

SAEGO - Sistema de Avaliação Educacional do Estado de Goiás

SQA – Sei-Quero-Aprender

TCLE – Termo Consentimento Livre Esclarecido

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	23
2.1	Ação docente e o processo formativo.....	23
2.2	Formação inicial	25
2.3	Formação continuada	27
2.4	Formação de professores de Ciências	29
2.5	Os desafios enfrentados pelos professores de Ciências.....	32
2.5.1	<i>Primeira necessidade formativa: Romper com a visão simplista do ensino de Ciências.....</i>	<i>35</i>
2.5.2	<i>Segunda necessidade formativa: Conhecer a matéria a ser ensinada.....</i>	<i>37</i>
2.5.3	<i>Terceira necessidade formativa: Questionar ideias de senso comum.....</i>	<i>38</i>
2.5.4	<i>Quarta necessidade formativa: Conhecimentos teóricos sobre aprendizagem das ciências.....</i>	<i>39</i>
2.5.5	<i>Quinta necessidade formativa: Analisar criticamente o ensino tradicional.....</i>	<i>41</i>
2.5.6	<i>Sexta necessidade formativa: Preparar atividades eficazes para uma aprendizagem efetiva</i>	<i>42</i>
2.5.7	<i>Sétima necessidade formativa: Dirigir os trabalhos dos alunos.....</i>	<i>43</i>
2.5.8	<i>Oitava necessidade formativa: Saber avaliar.....</i>	<i>44</i>
2.5.9	<i>Nona necessidade formativa: Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática.....</i>	<i>45</i>
2.6	Do curso de Pedagogia da Universidade Federal de Jataí.....	46
3	O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.....	52
3.1	A alfabetização científica e o ensino por investigação.....	52
3.2	Sequência de Ensino Investigativa (SEI)	56
3.2.1	<i>O problema.....</i>	<i>58</i>
3.2.2	<i>Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem.....</i>	<i>59</i>
3.2.3	<i>Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado.....</i>	<i>60</i>
3.2.4	<i>Tomada de consciência de como foi produzido o efeito desejado.....</i>	<i>60</i>
3.2.5	<i>Explicações causais.....</i>	<i>61</i>
3.2.6	<i>Escrevendo e desenhando.....</i>	<i>61</i>
3.2.7	<i>Estabelecendo a atividade e o cotidiano.....</i>	<i>62</i>
4	EXPERIMENTAÇÃO COMO METODOLOGIA DE ENSINO.....	64
4.1	Teorias de aprendizagem relacionadas à experimentação.....	65
4.2	Definição e características da metodologia experimental.....	67

4.3	Desenvolvimento de habilidades críticas e de resolução de problemas.....	68
5	PERCURSO METODOLÓGICO: A TRAJETÓRIA DA PESQUISA	70
51	Os sujeitos da pesquisa	70
5.2	Metodologia da pesquisa	71
5.3	Instrumentos de coleta de dados.....	75
6	A FORMAÇÃO CONTINUADA: ESTRUTURA, METODOLOGIA E PERCURSO	78
7	ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL – NARRATIVA REFLEXIVA.....	94
7.1	<i>Descrição e análise do 1º ao 4º encontro da formação continuada.....</i>	94
7.2	<i>Descrição e análise do 5º ao 10º encontro da formação continuada</i>	101
7.3	<i>Descrição e análise do 11º ao 13º encontro da formação continuada</i>	110
7.3.1	<i>A atividade aplicada em sala pelas professoras seguiu as etapas de uma SEI?.....</i>	115
7.3.2	<i>Apresentação do problema</i>	116
7.3.3	<i>Conseguiu apresentar com clareza o problema para a turma? E esses conseguiram solucionar o problema?</i>	117
7.3.4	<i>Houve resolução do problema?</i>	118
7.3.5	<i>Como foi a atividade avaliativa?</i>	118
7.3.6	<i>Chegaram às mesmas conclusões das atividades que foram produzidas pelo LaPEF?</i>	119
7.4	<i>Descrição e análise do 14º encontro da formação continuada</i>	120
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	124
	REFERÊNCIAS.....	127
	APÊNDICE A - CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA AULAS DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL – EM UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA.....	134
	APÊNDICE A1 - QUESTIONÁRIO INICIAL.....	176
	APÊNDICE A2- MEMORIAL: O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	180
	APÊNDICE A3 - O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL E SUA HISTÓRIA.....	181
	APÊNDICE A4 - O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO.....	182
	APÊNDICE A5 - APRESENTAÇÃO DA SEI APLICADA EM SALA DE AULA.....	183
	APÊNDICE A6 - ATIVIDADE SOBRE O VÍDEO: “O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO”	185

APÊNDICE A7 - AVALIAÇÃO DO CURSO.....	186
APÊNDICE A8 - QUESTIONÁRIO FINAL.....	188

INTRODUÇÃO

O presente estudo reflete sobre a importância da formação continuada de professores para o uso do ensino por investigação em Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A trajetória acadêmica e profissional que motivou esta pesquisa sublinha a necessidade de uma formação que vai além da capacitação inicial, oferecendo aos educadores as ferramentas e o apoio necessários para implementar metodologias investigativas de forma eficaz. Isso se deu pelo fato de ter observado que, na minha graduação, o enfoque no ensino de Ciências foi breve e não contemplou as reais necessidades que o ensino requer. A combinação de ensino por investigação e formação continuada representa um avanço significativo na educação científica, promovendo um aprendizado mais ativo, engajado e significativo para os alunos. Com isso, prepara-se não apenas professores mais qualificados, mas também alunos mais curiosos, críticos e preparados para enfrentarem os desafios futuros.

A dissertação apresentada aqui expressa uma jornada de descobertas e transformações no campo da educação científica, foi feito aqui uma breve descrição do percurso acadêmico e profissional que contribuíram para a idealização e a realização deste estudo.

Surgiu um período de reflexões e questionamentos sobre os conteúdos e os métodos de ensino de Ciências – durante a Educação Básica, o ensino de Ciências recebido não abordava sua relevância humana e social. Era uma abordagem centrada na memorização, sem práticas experimentais investigativas ou o desenvolvimento de uma alfabetização científica. Ainda nos anos de 2010 e 2012, acompanhei na escola que trabalhava a execução de um projeto de Clube de Ciências com professores e alunos do Ensino Fundamental II, no qual os alunos faziam experiências e explicavam seus resultados. Aquilo me chamava a atenção e, a partir do interesse e da curiosidade dos meus alunos pela temática, resolvi me aprofundar nos estudos e pesquisas nessa área das Ciências. Essa experiência não só me despertou um interesse pelas Ciências Naturais, como ressaltou a importância do ensino de Ciências com aplicações práticas e implementação de atividades investigativas como meio para compreender e interagir com o mundo.

Desde então, percebi que, ao incorporar práticas experimentais em um curso de formação, os professores passariam a ter a oportunidade de vivenciar e compreender os conceitos científicos que podem ser ensinados através da experimentação. Assim, os docentes não apenas reforçam seu próprio conhecimento, bem como adquirem habilidades práticas e metodológicas que são essenciais para conduzir experiências científicas em sala de aula. Isso resulta em uma abordagem de ensino mais confiante e competente no qual o professor pode demonstrar conceitos de maneira clara e envolvente.

Outra vantagem de incluir o estudo de Ciências é a preparação dos professores para enfrentar desafios práticos no ambiente de ensino para aprenderem a planejar e executar atividades experimentais com recursos limitados e desenvolverem criatividade e adaptabilidade. Vale salientar o quanto isso é,

especialmente, relevante em contextos nos quais os recursos são escassos e as condições de ensino são menos ideais. Ao explorar alternativas e soluções criativas, os professores podem tornar as aulas de Ciências mais dinâmicas e acessíveis, independentemente das limitações materiais.

A capacitação de professores de Ciências é um desafio significativo, já que a ampliação da educação trouxe para as salas de aula questões sociais anteriormente ignoradas pelas classes dominantes que controlam o sistema educacional.

Além do conhecimento científico necessário para a prática docente, é importante considerar o ambiente de trabalho desse professor. A formação continuada de professores envolve tanto conhecimentos teóricos e práticos quanto o desenvolvimento profissional que está intimamente ligado à sua atuação pedagógica.

Nesse viés, entende-se que as práticas experimentais necessitam assumir um lugar de destaque no curso de formação de professores, uma vez que elas são motivo de muitos estudos. Contudo, precisam ser apresentadas, aceitas e utilizadas para a promoção do ensino e da aprendizagem. Para que os professores possam, efetivamente, utilizar e compreender as ferramentas e metodologias educacionais, é essencial que recebam a formação adequada. Eles precisam saber o que fazer com os instrumentos disponíveis durante as aulas, utilizá-los devidamente e conhecer sua importância. Isso implica oferecer uma formação continuada sólida aos professores que estão em atividade.

A pesquisa caminhou no sentido de responder à seguinte pergunta: “Como um curso de formação de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na cidade de Jataí – GO pode contribuir na qualificação de professores para o ensino de Ciências mediado pelo uso das experiências investigativas em sala de aula?”. Nesse contexto, além dos estudos bibliográficos, foi elaborada uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) como estratégia pedagógica. Essa proposta incluiu atividades estruturadas com o intuito de possibilitar às professoras a compreensão do processo de construção do conhecimento. Ademais, buscou-se observar as transformações nas práticas de ensino por meio da aplicação da metodologia experimental investigativa, especialmente voltada para essa etapa da educação básica.

A escolha de uma metodologia qualitativa, fundamentada nas análises de Bogdan e Biklen (1994) para o desenvolvimento da pesquisa em estudo, foi fundamental para obter uma compreensão profunda e contextualizada das práticas pedagógicas. A utilização de um estudo de caso permitiu uma análise detalhada de situações específicas que proporcionou uma compreensão valiosa sobre a dinâmica metodológica. A diversidade de instrumentos de coleta de dados usados foi questionários para identificação pessoal e profissional, análise e atividade reflexiva sobre o livro didático, atividades aplicadas de SEI, memorial, fotos, áudios, filmagens, diário de campo, portfólio e autoavaliação que enriqueceu o processo de investigação. Esses métodos combinados permitem uma triangulação de dados e aumentam a confiabilidade e a validade das descobertas. Como destaca Flick, a triangulação significa combinar diferentes métodos, pesquisadores, perspectivas teóricas e/ou dados em uma investigação para

superar as limitações de uma abordagem única e, assim, aumentar a validade dos resultados (Flick, 2022, p. 34).

Depois de uma reunião com a coordenação e direção da Escola Municipal Clarindo de Melo, onde aconteceu o curso de formação intitulado “Curso de formação continuada para aulas de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em uma abordagem investigativa”, as professoras foram convidadas a participarem de uma conversa com a pesquisadora em que foram informadas da pesquisa em questão e convidadas para participarem do curso de formação que foi o produto educacional que comporá essa dissertação. Assim, três professoras regentes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental do município de Jataí/GO que aceitaram participar da formação constituíram os sujeitos desta pesquisa.

Para refletir sobre a evolução da formação das professoras, seguimos uma linha temporal que começa na década de 1980 até os dias atuais. A análise histórica da formação de professores no Brasil revela transformações significativas influenciadas pelo contexto social e político de cada período. Nos anos 1980, com a transição para a redemocratização, a educação começou a ser influenciada por teorias construtivistas, como a de Piaget, que promoviam a formação de indivíduos críticos e conscientes, porém não alcançou os resultados educacionais na sua totalidade.

Na década de 1990, a sociedade se mobilizou em resposta à baixa qualidade do ensino, que não atendia às necessidades propostas e à insuficiência na formação dos professores. Já com a influência de políticas neoliberais, houve um esforço para tornar a educação acessível a todos e mais democrática, apesar dos desafios consideráveis enfrentados durante essa época na educação. Assim destaca Tardif (2014): “as mudanças nas políticas educacionais, influenciadas pelo neoliberalismo, geraram uma série de contradições, entre elas, a tentativa de universalizar o acesso à educação e a precarização das condições de trabalho e formação docente.” (Tardif, 2014, p. 67).

Os anos 2000 foram impulsionados por avanços tecnológicos que transformaram a prática educativa e a formação de professores. O fácil acesso à informação por meio de recursos multimídia destacou a necessidade de uma educação de alta qualidade e integrou tecnologias e conteúdos especializados.

Em suma, desde a década de 1980, a formação de professores no Brasil evoluiu de uma abordagem tecnicista para uma mais crítica e reflexiva e adaptou-se às mudanças sociais, políticas e econômicas com foco permanente na qualidade do ensino e na formação contínua dos docentes.

O ensino de Ciências no Brasil, desde a década de 1980 até hoje, passou por diversas influências e mudanças. Inicialmente, alternava entre a formação de líderes, a capacitação técnica e a educação de cidadãos críticos. De uma abordagem tradicional, evoluiu gradualmente para o construtivismo. A partir do século XXI, de acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), o foco passou a ser nos movimentos que integram ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, e com Sasseron (2015) e Carvalho (2016), destacou-se a promoção da alfabetização científica para melhor produção e interpretação do

conhecimento, acreditando ser um dos pilares da formação inicial de professores o que os capacitou a integrar ciência e tecnologia de maneira significativa nas aulas. Foi reforçada, ainda, a importância de preparar os professores para ensinar de forma que os alunos possam compreender e aplicar os conceitos científicos em seu cotidiano, com foco na melhoria do ensino de Ciências.

A formação de professores de Ciências é desafiadora, especialmente com as novas dimensões da educação que se apresenta com aspectos sociais para as salas de aula mais dinâmicas – isso exigiu do professor a busca, na formação continuada, por formas de enfrentar esses desafios, resolver problemas diários na escola e estar sempre atualizado. Além dos conhecimentos científicos, é preciso considerar o ambiente de trabalho dos docentes. A formação continuada abrange conhecimentos teóricos e práticos, além do desenvolvimento profissional que está intimamente relacionado à prática pedagógica desenvolvida em sala de aula.

Os professores da Educação Básica compõem uma das maiores categorias profissionais do país. Segundo Barretto (2015), cerca de 2 milhões de professores no Brasil prestam serviços de Educação Básica acerca de 51 milhões de alunos, sendo 80% do setor público. Diante desses dados, podemos supor os enormes desafios envolvidos na formação desse grupo, pois, muitos profissionais enfrentam diferentes realidades em sua prática diária.

Entender as questões relacionadas à formação e à atuação dos professores nos possibilita perceber como a tradição e a mudança se conectam, se entrelaçam ou se opõem, permitindo distinguir os elementos que revelam a continuidade de padrões tradicionais daqueles que sinalizam transformações em contextos específicos. Nesse sentido, o autor também ressalta a importância de compreender o contexto mais amplo em que as redes escolares, o trabalho docente e a formação estão imersas em processos e práticas sistemáticas, intencionais e estruturadas.

No processo de formação continuada, a escola pode ser utilizada como um dos espaços formadores, do individual e coletivo até a construção do sujeito no entrelaçamento de teorias e de práticas, partindo da experiência, de forma a responder às necessidades e desafios dos professores do ensino básico numa determinada área de sua atuação.

Dessa forma, a formação continuada não é um privilégio, mas uma necessidade para os professores que buscam a permanência de informação necessária para realizar seu trabalho e não se limita ao que é ensinado. Outrossim, suas vivências com alunos e a prática reflexiva – como Santos (2003 *apud* Marques, 2018) apresenta – são pontos críticos para uma formação de qualidade:

I - A escola como Lócus da formação continuada: Não somente o fato de trabalhar em uma escola e ter vivências nela. O mais importante é uma prática reflexiva onde o professor pense sobre sua prática e descubra onde é preciso fazer melhorias. A prática coletiva também é importante, através do compartilhamento de experiências, o docente encontrará respostas para suas possíveis dificuldades encontradas; II - Valorização do saber docente: O saber docente é constituído por diversos fatores: Os saberes curriculares, a teoria inicial adquirida dialogando com as experiências vivenciadas

diariamente. Esse saber adquirido precisa ser sempre valorizado nas formações; III - Ciclo de vida dos professores: é um ciclo heterogêneo. Durante a vida, o educador vai mudando suas perspectivas e as suas dificuldades também sofrem mudança. Cabe a formação continuada se atentar para essas diferenças, não trabalhando conteúdos repetitivos e ineficazes, mas inovadores e interessantes. (Santos, 2003, p. 18).

Ao analisar esses três pontos, conclui-se que a maior participação das escolas e de seus professores é fundamental, pois é no ambiente escolar que se adquirem a experiência profissional e a percepção da necessidade de transformar a realidade em que estão inseridos. Por meio da formação continuada, os docentes podem encontrar respostas para as dificuldades enfrentadas, além de promover a valorização de seus conhecimentos, de sua formação acadêmica e de sua experiência cotidiana.

Dessa maneira, após o exposto, adotamos a SEI uma metodologia educacional que promove a aprendizagem ativa e a construção do conhecimento através da investigação – motivados por vários fatores que refletem seus benefícios pedagógicos e sua capacidade de promover uma aprendizagem mais profunda e significativa. De acordo com Carvalho (2013), "a investigação permite que os alunos se envolvam de forma crítica e criativa, desenvolvendo habilidades de pensamento científico e resolução de problemas" (p. 45).

Assim sendo, acreditamos que o ensino por investigação adotado como uma abordagem didática seja capaz de contribuir para a mudança desse cenário e possibilitar aos estudantes uma imersão na aprendizagem científica de forma contextualizada. No ensino por investigação, as atividades experimentais nas aulas de Ciências não são utilizadas apenas para comprovar ou demonstrar aquilo que o professor propôs. Por meio da manipulação de diversos objetos e a interação com seus pares no momento da realização da atividade, a experiência é parte integrante de uma investigação que leva o sujeito a construir o conhecimento científico a fim de tornar o aprendizado mais relevante e significativo e facilitar a compreensão e a aplicação prática do conhecimento.

Os estudantes assumem o protagonismo no ensino quando são colocados no centro do processo de ensino e aprendizagem, participando ativamente da construção do conhecimento. No ensino por investigação, isso ocorre ao serem desafiados a formular hipóteses, explorar situações-problema, buscar soluções e chegar a conclusões por conta própria. Essa abordagem incentiva a autonomia, o pensamento crítico e a criatividade, transformando-os em agentes ativos no processo educativo. Para tanto, as atividades investigativas devem ser integradas ao cotidiano escolar, proporcionando oportunidades para que os alunos desenvolvam habilidades científicas e relacionem o conteúdo às situações reais, enriquecendo o aprendizado de Ciências.

As descobertas a seguir são derivadas de um projeto de pesquisa conduzido por nós, como autora principal do programa de Mestrado Profissional (MP). O objetivo geral deste estudo foi verificar como é ressignificado o uso das práticas experimentais investigativas como pressuposto para organização do trabalho docente em aulas de Ciências no município de Jataí, no sudoeste goiano, por meio de um curso

de formação continuada para docentes dos Anos Iniciais. A pesquisa desdobrou-se nos seguintes objetivos específicos, delineados a fim de proporcionar uma compreensão aprofundada sobre o objeto em estudo: a) elaborar e aplicar um curso de formação para professores atuantes nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental do município de Jataí, com ênfase na capacitação dos profissionais para o uso da metodologia experimental investigativa nessa etapa educativa; b) planejar, juntamente com as professoras cursistas, a realização de práticas em suas salas de aula; c) realizar uma autoavaliação das atividades desenvolvidas pelos cursistas após cada prática investigativa nas suas salas de aula, elencando as potencialidades e desafios do ensino por investigação; d) avaliar o impacto do curso de formação na prática docente, com observância nas mudanças nas práticas de ensino dos professores através de observações, questionários e troca de experiências. Cada um desses objetivos contribuiu para a construção de um respectivo quadro sobre a pesquisa "Práticas experimentais investigativas nos Anos Iniciais: um estudo de caso de uma formação docente para o ensino por investigação" e permitiu uma análise. Nossa discussão girou principalmente em torno dos resultados viáveis que poderiam ser alcançados quando os professores se esforçavam para aplicar abordagens instrucionais baseadas em evidências neste contexto educacional.

O trabalho foi estruturado em sete capítulos: o primeiro capítulo é dedicado à introdução, justificativa, questão de pesquisa, objetivo geral e objetivos específicos. Inicialmente, apresentamos uma breve descrição do percurso acadêmico que despertou o gosto pelo ensino de Ciências e estimulou a realização de um curso de formação para professores como parte dessa dissertação.

O segundo capítulo deste trabalho trata da formação continuada de professores e o ensino de Ciências. Assim, abordamos os aspectos da formação continuada, a ação docente e o processo formativo, formação inicial e continuada, os desafios enfrentados pelos professores de Ciências para garantir um ensino-aprendizagem de qualidade. Além de apresentar as nove necessidades formativas para o professor de Ciências destacados por Carvalho e Gil-Pérez (2011).

Já, no terceiro capítulo, destacamos a importância do Ensino de Ciências por Investigação como abordagem pedagógica objetivando a promoção da alfabetização científica proporcionando aos estudantes a oportunidade de desenvolver habilidades investigativas e de pensamento crítico. Apresentamos a SEI, proposta por Carvalho, *et al.* (2009), como uma abordagem didática para o Ensino de Ciências e dividimos o processo em etapas essenciais para integrar o ensino de Ciências à realidade dos estudantes e promover um aprendizado mais significativo e contextualizado.

O quarto capítulo é dedicado à experimentação como metodologia de ensino tornando uma prática essencial para o desenvolvimento de habilidades no ensino de Ciências, uma vez que permite aos estudantes vivenciarem, de forma prática, os conceitos teóricos abordados.

No quinto capítulo, descrevemos o percurso metodológico para efetivação desta pesquisa e os seus sujeitos, assim como a metodologia usada, a coleta e análise dos dados. Neste capítulo é apresentado

o curso “Curso de formação continuada para aulas de ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em uma abordagem investigativa”. A análise de dados será realizada por meio de uma abordagem multimetodológica, integrando a análise das gravações de falas das professoras participantes; a análise qualitativa das respostas aos questionários e a observação participante e reflexão crítica sobre as ações e comportamentos das professoras durante as aulas do curso de formação. Essa abordagem permitirá uma compreensão mais profunda e integral das experiências, percepções e práticas das professoras, fornecendo uma base sólida para a interpretação dos resultados

O sexto capítulo traz a estrutura, a metodologia e o percurso da formação continuada ofertada às professoras participantes desta pesquisa. Já, o sétimo capítulo, apresenta uma análise detalhada do curso de formação continuada oferecido utilizando-se da metodologia da SEI. Essa análise permitiu avaliar a eficácia do curso em desenvolver habilidades e competências específicas, além de identificar pontos de melhoria para futuras edições.

Por fim, as considerações finais mostram as reflexões durante toda a pesquisa sobre a importância da formação continuada das professoras, as condições e os desafios enfrentados, o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais e as visões das professoras ao se defrontarem com uma abordagem de ensino por investigação, assim como a coleta e análise dos dados da pesquisa.

2 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORAS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

A docência é uma atividade dinâmica que acompanha as transformações da sociedade, exigindo constantes adaptações e reflexões. Ensinar vai além da simples transmissão de conhecimento, sendo um processo complexo que envolve mediação, desenvolvimento de competências e formação cidadã. Segundo Roldão (2007), a função didática caracteriza-se pela transformação e pelo papel mediador do professor. Dessa forma, o ensino deve ser compreendido como uma prática especializada e essencial para o desenvolvimento social. Neste contexto, a atualização contínua dos professores torna-se indispensável para responder aos desafios da educação contemporânea.

2.1 Ação docente e o processo formativo

Assim como a sociedade, a atividade docente deve passar por diversas modificações para se adequar ao contexto em que se insere. Segundo Roldão (2007), o que caracteriza e distingue professoras de outros agentes sociais e profissionais é o ato de ensinar, ou seja, "o que significa ensinar"¹ – conceito que não é consensual nem estático que reflete a complexidade e a evolução das práticas educativas ao longo do tempo. Para o ensinar, imprescindível o surgimento de um grupo profissional estruturado em torno dessa função que destaca a importância do ensino como uma prática especializada e central para o desenvolvimento social.

Segundo Roldão (2007. p.95), a função didática é caracterizada pela “imagem da dupla transformação e pela posição de mediação”. Ensinar é, portanto, a característica de ensinar (ação) algo (currículo) a alguém (destinatário da ação) e que, além disso, vai além da simples transmissão de conhecimento pois envolve a facilitação da aprendizagem, o desenvolvimento de habilidades críticas e a formação de cidadãos capazes de participar ativamente na sociedade. Assim, o ato de ensinar se adapta continuamente às mudanças sociais, tecnológicas e culturais e exige dos professores uma constante atualização e reflexão sobre suas práticas.

Para Morin (2001), existem sete fundamentos para a educação do futuro: o erro e a ilusão, os princípios do conhecimento pertinente, o ensino da condição humana, o ensino da identidade terrena, o enfrentamento das incertezas, o ensino da compreensão e a ética do gênero humano. Esses fundamentos mostram que a educação depende do acordo dos conhecimentos abordados na sociedade e na cultura

¹ “O “aprender-ensinar” tem, no discurso pedagógico, como sentido aglutinador para essa prática entre sujeitos, o *fazer*: a transmissão de um *modo de fazer* que reúne *tékné* e *empeiria*, colocando em funcionamento acontecimentos de diferentes ordens. Ele é o cerne da prática pedagógica, enquanto uma prática técnica no sentido de que ela vem preencher uma falta, uma demanda que se define fora da própria técnica, tendo em vista o produto que se deseja. A prática pedagógica produz a resposta às demandas da sociedade, através de instrumentos, técnicas, tecnologias, conceitos e regras operatórias, que são transmitidos de geração a geração, que legislam em matéria de “aprender-ensinar”, visando à conformação, adaptação, reprodução das relações sociais (Herbert, Pêcheux; 2011).

como um todo. A prerrogativa presente não carece de abranger como uma cláusula a ser aplicada em instituições de ensino, mas são inspirações que motivariam o educador a reconsiderar sua postura no ensino no relacionamento com outros alunos, nos programas educacionais e no relacionamento com os processos de avaliação. Dentre esses pilares, os princípios do conhecimento relevante indicam a precisão de abrolhar conhecimento adequado de aprender problemas globais e fundamentais, de modo a inserir neles um conhecimento local que dê ao aluno a capacidade de atribuir, compreender, resolver e se posicionar em relação a eles diante dos problemas do seu cotidiano no ambiente ou no mundo do trabalho.

Segundo Lima (2019), a ação docente é um processo complexo que demanda uma formação sólida e contínua. O autor destaca que "a formação de professoras deve ir além do domínio dos conteúdos específicos, abrangendo também o desenvolvimento de competências pedagógicas, sociais e emocionais" (Lima, 2019, p. 45). Esse entendimento reforça a necessidade de uma abordagem formativa que considere o professor como um agente reflexivo e crítico, capaz de adaptar suas práticas às demandas de um contexto educacional em constante mudança.

Por outro lado, a formação continuada é determinante para o desenvolvimento profissional dos docentes ao longo de suas carreiras. De acordo com Souza (2021), "a formação continuada deve ser vista como um direito do professor e uma necessidade para a qualidade da educação" (Souza, 2021, p. 59). A autora salienta que programas eficazes de formação continuada que devem ser planejados de acordo com as necessidades específicas dos professores e oferecer oportunidades para a atualização de conhecimentos, a troca de experiências e o desenvolvimento de novas competências.

A ação docente e o processo formativo são elementos centrais na qualidade da educação e não se limita à transmissão de conteúdo. Ao contrário, envolve a mediação de conhecimentos, a promoção de habilidades críticas e reflexivas e o desenvolvimento integral do aluno. A formação de professoras, inicial e continuada, é essencial para assegurar que os docentes estejam preparados para enfrentar os desafios contemporâneos da educação. Essa formação abrange a aquisição de conhecimentos específicos sobre as disciplinas que serão ensinadas, e a compreensão de métodos pedagógicos eficazes e a capacidade de criar um ambiente de aprendizagem inclusivo e estimulante. De acordo com Nóvoa (2019), "a formação de professoras deve ser contínua, começando na graduação e se estendendo ao longo de toda a carreira profissional" (Nóvoa, 2019, p.45). Isso destaca a importância de um desenvolvimento profissional que não se limita aos primeiros anos de atuação, mas que se prolonga e se adapta às mudanças e necessidades do contexto educacional ao combinar conhecimento pedagógico com habilidades práticas e possibilitar as professoras a compreensão do conteúdo que ensinam e a consciência de como ensiná-lo de forma eficaz. A integração entre teoria e prática é fundamental para a formação de professoras capazes de enfrentar os desafios da sala de aula e promoção de uma educação de qualidade.

Além disso, é determinante que os programas de formação docente proporcionem oportunidades para a reflexão crítica sobre a prática educativa. Para Zeichner (2020), “a reflexão crítica é um componente essencial da formação docente, pois permite as professoras avaliarem e melhorarem continuamente suas práticas” (Zeichner, 2020, p. 58). A reflexão crítica ajuda os professores a reconhecerem suas próprias crenças e suposições, além de compreenderem como essas influenciam suas práticas pedagógicas e a aprendizagem dos alunos.

Por fim, é importante reconhecer o papel das políticas educacionais na formação docente. Segundo Lima (2022), “as políticas educacionais devem apoiar e promover a formação contínua dos professores, proporcionando recursos e oportunidades para o desenvolvimento profissional” (Lima, 2022, p.112). Sem o suporte adequado, os esforços individuais dos professores podem não ser suficientes para garantir uma educação de qualidade e de promover uma aprendizagem significativa para todos os alunos.

2.2 Formação inicial

A formação docente é tema central das políticas públicas nacionais desde a década de 1990, cujo marco foi a recuperação do ensino e a promulgação da LDB 9394/96 (Gonçalves; Mota; Anadon, 2020). Portanto, “as reformas educacionais brasileiras, desde então, visaram adequar o sistema educacional ao processo de reestruturação produtiva e aos novos rumos da nação” (Gonçalves; Mota; Anadon, 2020, p. 362).

Assim, o Conselho Nacional de Educação (CNE) publicou três orientações curriculares nacionais para a formação de professoras (2002, 2015 e 2019). O principal ponto da resolução de 2002 é a ligação entre o conhecimento e a prática educativa desde o início do curso. O estudo centra-se no ensino, na aprendizagem e na flexibilidade para que as próprias instituições de ensino possam oferecer projetos adequados à formação. Mas, uma vez que poucos cursos cumpriam essas diretrizes, o CNE propôs uma nova resolução: em 2019, foi proposta a Base Curricular Comum Nacional para a formação de professoras fundamentada na equidade, dando às instituições a liberdade de desenvolverem as suas identidades desde que combinem a ciência com a educação e a prática. Esse último documento foi adiado diversas vezes, de modo que novas diretrizes foram desenvolvidas em 2019, quando a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi estabelecida.

A Resolução CNE/CP nº 2/2019 trata, especificamente, da formação inicial e define a organização do currículo, a carga máxima de cursos e essa organização impõem um limite à autonomia das universidades quanto ao currículo. Outro aspecto importante é que as atividades complementares presentes desde 2002 foram retiradas da atual lista das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN). A Resolução, então, centra-se na aquisição de competências relativas a saber, fazer e “[...] desenvolver nos

seus futuros alunos, da Educação Infantil ao Ensino Médio, as capacidades e competências definidas na BNCC [...] o trabalho do futuro professor será primordialmente traduzir e ter os atributos necessários para implementar o que já está definido na BNCC” (Gonçalves; Mota; Anadon, 2020, p. 370).

Segundo Gonçalves, Mota e Anadon (2020), a formação inicial de professoras apresentada na Resolução CNE/CP nº 2/2019 enfatiza dois aspectos: reforçar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) através da formação docente baseada em habilidades e competências e enfatizar a profissionalização desde o início do curso. O processo de formação baseia-se num modelo tecnológico instrumental e está em consonância com as políticas educacionais atuais com a racionalidade tecnológica neoliberal. Assim, “pensar hoje os cursos de formação de professoras passa necessariamente por situá-los no contexto político e econômico sustentado pelo modelo neoliberal” (Ribeiro, 2015, p. 412).

Portanto, ao se levar em consideração os comentários anteriores, a BNCC 2019 teve como foco as competências e afirmava que a formação de professoras se resume ao desenvolvimento de capacidades e, como argumenta Santos (2020), deve proporcionar uma base teórica robusta, aliada à prática pedagógica. "A articulação entre teoria e prática é fundamental para a construção de um saber docente que seja efetivamente aplicável na sala de aula" (Santos, 2020, p. 32). Esse autor enfatiza que as licenciaturas precisam oferecer oportunidades para que os futuros professoras possam vivenciar situações reais de ensino, ao refletirem sobre suas experiências e construindo conhecimento a partir delas.

Nóvoa (2022) enfatiza que:

A formação de professoras deve ser entendida como um processo contínuo e dinâmico, que vai além da mera transmissão de conhecimentos teóricos. É fundamental que os futuros docentes desenvolvam uma capacidade reflexiva e crítica sobre suas práticas, de modo a adaptar-se às constantes mudanças do contexto educacional e às necessidades diversificadas dos alunos. A formação inicial deve ser o ponto de partida para um percurso de aprendizagem permanente, promovendo o desenvolvimento profissional ao longo de toda a carreira. (NÓVOA, 2022 p. 12).

A formação inicial é apenas o começo de um percurso de aprendizagem permanente, que promove o desenvolvimento profissional ao longo de toda a carreira. Investir na formação contínua de professoras é, portanto, determinante para assegurar a qualidade da educação e o desenvolvimento integral dos alunos. Essa abordagem reconhece que os desafios educacionais e as necessidades dos alunos estão em constante evolução, exigindo que os professoras se mantenham atualizados e preparados para adaptar suas práticas.

Um dos aspectos centrais destacados por Nóvoa, é a necessidade de desenvolver nos futuros professoras uma capacidade reflexiva e crítica sobre suas práticas. Ele argumenta que "é fundamental que os futuros docentes desenvolvam uma capacidade reflexiva e crítica sobre suas práticas, de modo a adaptar-se às constantes mudanças do contexto educacional e às necessidades diversificadas dos alunos"

(Nóvoa, 2022, p. 12). Essa reflexão crítica permite que as professoras analisem suas experiências pedagógicas, identifiquem áreas de melhoria e implementem mudanças que beneficiem o processo de aprendizagem dos alunos. O autor ainda destaca que “os professores precisam estar preparados para enfrentar um ambiente educacional em constante transformação, que exige flexibilidade e capacidade de adaptação” (Nóvoa, 2022, p. 13). A adaptabilidade é essencial para que os educadores atendam às diferentes demandas dos alunos, desde as tecnológicas até as culturais e sociais.

Diante de tudo isso, a formação inicial de professoras, conforme delineada por Nóvoa, deve ser entendida como um processo contínuo e dinâmico que vai além da mera transmissão de conhecimentos teóricos. A capacidade reflexiva e crítica, a integração de teoria e prática, e a adaptabilidade às mudanças e necessidades diversificadas são elementos fundamentais para preparar professoras capazes de proporcionar uma educação de qualidade em um mundo em constante transformação. A formação inicial é apenas o começo de uma jornada de desenvolvimento profissional contínuo, essencial para a eficácia e a relevância da prática pedagógica ao longo da carreira docente.

2.3 Formação continuada

No evento dos fluxos de formação contínua, a participação dos professores nem sempre é espontânea. Na maior parte das ocasiões, o que determina a participação nesses cursos é a necessidade do docente de cumprimento da carga horária e do acréscimo de valor à sua remuneração. Nesse sentido, é imprescindível uma reflexão sobre a real contribuição e eficácia desses cursos de formação continuada para a implementação de qualquer parecer que aponte à renovação dos colégios e dos exercícios pedagógicos que busquem a qualidade educacional. (Candau, 1996).

Entretanto, é indispensável que as instituições formadoras de professoras percebam a complicação da formação e, por conseguinte, sua influência no desempenho desse profissional. Lá, ao longo do conhecimento da matéria que leciona, da apreensão e certa confiança para enfrentar a intervenção do processo ensino-aprendizagem, é importante formar as crenças a serem mantidas em relação ao estilo ético-avaliativo de sua atividade educacional. (Candau, 1996)

A avaliação de saberes docentes, extremamente contemporânea, tem suscitado, importantes reflexões e pesquisas no campo pedagógico. Tardif (2002) parte da afirmativa de que o ensino do conhecimento é um saber "plural, estratégico e desvalorizado" – plural porque consiste em saberes de disciplinas, ciências curriculares, ciências profissionais e saberes de conhecimento; estratégico, pois, enquanto grupo social e pelas suas colocações, os professoras tomam um lugar particularmente expressivo nas relações que conectam as sociedades atuais aos saberes que dão e mobilizam para múltiplos fins, porque, apesar de ocupar uma posição estratégica dentro do conhecimento social, o professor não é valorizado no que diz respeito aos saberes que tem e transmite.

O ciclo profissional é um processo complexo no qual intervêm várias variáveis. Sobre isso, Hubermam (1989) reflete:

O importante para o nosso tema é reconhecer que se trata de um processo heterogêneo. Tomar consciência de que as necessidades, os problemas, as buscas dos professores não são as mesmas nos diferentes momentos de seu exercício profissional, de que muitos dos esquemas de formação continuada ignoram esse fato: esses são os mesmos seja para o professor iniciante, para o professor que já tem uma certa estabilidade profissional, para o professor numa etapa de enorme questionamento de sua opção profissional e para o professor que já está próximo da aposentadoria. (Hubermam, 1989 p. 135)

Ao reconhecer a natureza heterogênea do nosso tema e compreender que as necessidades, desafios e questionamentos dos professores variam nas diferentes fases da sua jornada profissional. Infelizmente, muitos programas de educação continuada não reconhecem essa realidade. Eles tratam todos os professores da mesma forma, quer estejam apenas começando, quer já tenham se estabelecido profissionalmente ou que ainda tenham dúvidas significativas sobre sua escolha profissional ou que estejam próximos da aposentadoria (Huberman, 1989).

Portanto, é importante esclarecer que a educação permanente é um método a ser desenvolvido ao longo da carreira docente que é, gradualmente construída e reconstruída, com o objetivo de aprimorar a prática e, logo, o aprimoramento da educação. Vale, portanto, citar o termo desenvolvimento profissional que se enquadra perfeitamente nessa discussão, pois nos faz abranger o verdadeiro significado de desenvolvimento.

A formação de professores, para Carvalho (2016), transcende a simples transmissão de conhecimentos teóricos. Em suas palavras, "formar um professor é muito mais do que preparar alguém para transmitir um conhecimento. É capacitá-lo a construir, em conjunto com os alunos, esse conhecimento" (Carvalho, 2016, p. 12). Essa visão ressalta a importância da construção coletiva do saber no contexto educacional.

Ao abordar a formação continuada, Carvalho destaca a necessidade de um ensino reflexivo que envolva o professor como pesquisador de sua própria prática. Ela enfatiza que "a formação continuada deve possibilitar ao professor refletir sobre sua prática, desenvolver um olhar crítico sobre o que faz e, assim, buscar constantemente a melhoria do ensino" (Carvalho, 2016, p. 21). Nesse contexto, percebe-se a importância do diálogo entre teoria e prática, proporcionando aos educadores espaços de reflexão e construção de conhecimento. Carvalho ressalta que "a prática de ensino é a matéria-prima sobre a qual se deve refletir e é nesse movimento dialógico que a formação do professor se efetiva" (Carvalho, 2016, p. 17).

Portanto, a formação de professoras, segundo a perspectiva de Carvalho, é um processo dinâmico, contínuo e reflexivo, fundamentado na construção conjunta do conhecimento e na constante busca por aprimoramento, alinhando teoria e prática de forma integrada. No âmbito da formação continuada, a autora enfatiza a importância do ensino reflexivo, através do qual os professores atuam

como pesquisadores de suas práticas. Ela sublinha a necessidade de formação contínua para facilitar a autorreflexão ao incentivar os educadores a avaliarem criticamente os seus métodos além de lutarem, consistentemente, pela melhoria. Nesse quadro, torna-se evidente o valor de unir teoria e prática, pois oferece aos docentes as oportunidades para refletirem e construírem conhecimento. Carvalho ressalta que a prática docente serve de base para a reflexão e, é por meio desse diálogo, que ocorre a formação docente.

2.4 Formação de professores de Ciências

A sistematização do ensino e aprendizagem das Ciências e da Matemática ocorreu entre as décadas de sessenta e setenta do século XXI uma vez que muitos pesquisadores brasileiros dessas áreas se arrimaram em outras áreas do conhecimento para isso. (Nardi, 2007). Desde os primeiros estágios, tornou-se evidente que uma compreensão abrangente de Ciências e Matemática, por si só, não seria suficiente para a natureza intrincada da pesquisa interdisciplinar. Os pesquisadores logo reconheceram a necessidade de se aprofundar nos meandros dos processos de ensino e aprendizagem. Essa percepção levou à formação de grupos de pesquisa dedicados, levando ao estabelecimento de associações de ensino especializadas nas décadas de 1980 e 1990. (Nardi, 2007).

A inclusão de Ciências no currículo educacional do Brasil é um desenvolvimento relativamente recente. Em 1961, com a implantação da primeira Lei de Diretrizes e Bases do Ensino (LDB), o ensino de Ciências não passou a ser obrigatório apenas para os anos posteriores do Ensino Fundamental. Em 1971, a nova edição da LDB, Lei n. 5.692, normatizou o ensino de Ciências como obrigatório para todas as oito séries do então denominado primeiro grau.

Segundo Fumagalli (1998), existe um paradoxo no âmbito do ensino de Ciências. Sobre a inclusão das Ciências no currículo da Educação Básica, a realidade do ambiente escolar conta outra história. Fumagalli observa que o conhecimento científico e tecnológico é desvalorizado e seu ensino é pouco valorizado, delegado a segundo plano, principalmente, nas fases iniciais da educação. (Fumagalli, 1998, p. 15).

Como consequência da ampla divulgação de informações pela mídia, os alunos são frequentemente expostos a conteúdo sem validade científica. Consequentemente, o ônus colocado na educação científica formal é aumentado porque deve abranger assuntos que se relacionem diretamente com a vida cotidiana dos alunos, auxiliando-os não apenas a compreender o ambiente físico que os cerca, mas também a reconhecer sua agência como participantes funcionais na tomada de decisões. (Brasil, 2000).

A preparação de professoras para as etapas iniciais do Ensino Fundamental deve possibilitar a compreensão de que o ensino de Ciências não é mais um empreendimento exclusivo, mas sim uma atividade que deve ser acessível a todos os alunos, livre de qualquer forma de preconceito ou

discriminação, seja com base na posição social ou nas habilidades cognitivas (Delizoicov; Angotti, 1990).

Um dos muitos objetivos do ensino de Ciências é auxiliar no desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita (Delizoicov; Angotti, 1990). Além disso, visa fornecer conhecimento básico de conceitos fundamentais nas Ciências Naturais e a capacidade de aplicar princípios em cenários do mundo real. Busca promover, ainda, a compreensão da intrincada conexão entre Ciência e sociedade, bem como dos mecanismos envolvidos na produção e aquisição do conhecimento científico e tecnológico. Por último, o ensino das Ciências procura transmitir e organizar eficazmente os saberes e as práticas culturais regionais e locais. (Delizoicov; Angotti, 1990).

Os professores precisam ser treinados para pesquisar temas que sejam expressivos para seus alunos e fazerem perguntas que despertem seu interesse pelo conhecimento sobre as Ciências Naturais. Ensinar Ciências é um desafio, através do qual a formação de professores é um mecanismo eficaz. Paixão e Cachapuz (1999, p. 70) alertam que "apesar dos esforços para transformar o ensino de Ciências, um aspecto importante tem sido negligenciado: a formação de professores para acomodar essa nova tendência pedagógica".

As descobertas de Delizoicov, Lopes e Alves (2005) alinham-se com as conclusões de pesquisas na área, como da Carvalho e Gil-Pérez (2011) que destacam a necessidade de abordagens inovadoras e reflexivas na formação de professores de Ciências, enfatizando a importância de práticas que articulem teoria e prática para promover uma formação mais efetiva e significativa. Consequentemente, torna-se imperativo identificar abordagens alternativas que possam potencializar a formação, tanto inicial como continuada, dos educadores com enfoque específico no ensino das Ciências.

Segundo Bizzo (2012), é fundamental estabelecer oportunidades nas aulas de Ciências para que os alunos se envolvam em reflexão, comparação e diálogo sobre sua compreensão dos conceitos científicos. Além disso, é importante que os alunos sejam capazes de identificar explicações e fazer conexões entre diferentes conhecimentos no campo da Ciência.

De acordo com Trivelato e Silva (2011), é ímpar desenvolver diversas abordagens no ensino de Ciências a fim de melhorar a aprendizagem do aluno em vários ambientes e disciplinas. Os autores enfatizam a necessidade de elaborar diferentes estratégias de ensino e aprendizagem que possam aperfeiçoar a experiência educacional. Nesse sentido, Sasseron (2013) afirma que é fundamental considerar métodos de ensino eficazes para que os alunos alcancem um alto nível de alfabetização científica. Esse objetivo pode ser alcançado incentivando os alunos a se envolverem em práticas investigativas, interativas e comunicativas. Portanto, é imperativo projetar cuidadosamente planos de aula, atividades e estratégias que estimulem a motivação dos alunos. Diante disso, é fundamental tornar o ensino de Ciências prático, ativo e sempre inovador (Krasilchik, 1987), pois é necessário que os alunos interajam com os objetos de aprendizagem quando aprendem Ciências desde cedo (Carvalho, 1998). Ao

longo dos anos, várias tendências pedagógicas têm sido observadas no ensino de Ciências, como destacam Megid Neto e Fernandes (2012). Para ampliar o escopo, outros recursos lúdicos podem ser integrados, conforme elucidam Trivelato e Silva (2011). Isso inclui a utilização de mídias como quadrinhos e música, conforme destacado por Salles (2007), bem como a criação de modelos, a incorporação de recursos visuais, a utilização de filmes, a integração do trabalho de laboratório, a utilização de tecnologia, o envolvimento em atividades de grupo, a condução de projetos e realização de experimentos investigativos.

A formação continuada dos professores de Ciências tem sido identificada como uma área que requer não apenas a atualização em conteúdo específico da disciplina, mas também uma transformação na postura profissional dos educadores. A ideia de que os professores se tornem também pesquisadores de suas práticas pedagógicas é inegável, pois isso os capacitaria a refletir, questionar e aprimorar suas metodologias de ensino de maneira contínua e contextualizada.

No entanto, como observado por Geraldi, Fiorentini, Pereira (1998) e Silva, Comarú (2017), esse perfil de professor-pesquisador raramente é promovido na formação inicial e continuada. Em muitos casos, a formação docente ainda segue um modelo transmissivo, com foco na reprodução de conhecimentos, em vez de fomentar a autonomia investigativa e a capacidade crítica dos docentes. Isso gera um descompasso entre o que se espera dos professores e o que eles realmente recebem em termos de formação.

Os programas de formação continuada deveriam incorporar os professores como participantes ativos na pesquisa educacional, além de permitir que eles investiguem suas próprias práticas, identifiquem problemas específicos e testem novas abordagens pedagógicas. Isso ajudaria a criar um sentimento de pertencimento e relevância em relação às pesquisas.

A formação inicial e continuada precisa ser reformulada para incentivar uma postura crítica e reflexiva desde o início da carreira docente. Os professores devem ser formados para questionar e adaptar as teorias pedagógicas à sua realidade, em vez de simplesmente aplicá-las de maneira passiva.

É essencial que o sistema educacional reconheça e valorize o trabalho dos professoras-pesquisadores através de incentivos para que os docentes se engajem em pesquisas que impactem diretamente suas práticas. A formação continuada dos professores de Ciências precisa evoluir para não apenas atualizar conhecimentos, mas também para transformar a postura dos educadores em relação à pesquisa. O investimento em formação continuada de professoras de Ciências visa melhorar a qualidade do ensino nos anos iniciais do ensino fundamental. No entanto, além da formação profissional, é importante considerar outros fatores que influenciam o processo, como condições de trabalho e recursos pedagógicos.

Para uma melhora efetiva no ensino de Ciências, são necessários três níveis de ação descrita por Carvalho:

Para alcançar uma mudança efetiva no ensino de Ciências, é imprescindível considerar três níveis de atuação: o individual, que pressupõe o comprometimento do professor em renovar sua prática; o coletivo, que se fundamenta na interação e no intercâmbio de experiências entre os colegas; e o institucional, que exige o apoio ativo e a criação de condições adequadas por parte das instituições educacionais" (Carvalho; Gil-Pérez, 2011, p. 32).

Os autores enfatizam que a melhoria no ensino de Ciências depende de uma abordagem integrada, envolvendo esforços entre os três níveis de atuação. Essa visão integrada reflete a complexidade da transformação educacional, que exige esforços simultâneos e interdependentes, promovendo inovação e desenvolvimento do ensino.

2.5 Os desafios enfrentados pelos professores de Ciências

Diante dos aspectos discutidos, pode-se afirmar que o ensino de Ciências na contemporaneidade é caracterizado por inúmeros desafios, que demandam esforços contínuos de inovação e adaptação por parte dos educadores, instituições e políticas educacionais. E para tanto, os três eixos de desafios para o ensino de Ciências, apontados por Martins (2005), são classificados como desafios de 1ª, 2ª e 3ª ordem. Cada um desses eixos representa diferentes níveis de complexidade e impacto na prática pedagógica e estão interconectados, formando uma estrutura que exige uma abordagem abrangente para melhorar o ensino de Ciências.

Desafios de 1ª Ordem – Infraestrutura e Recursos. Os desafios de 1ª ordem referem-se às questões mais básicas e fundamentais, como a infraestrutura das escolas e a disponibilidade de recursos didáticos e materiais. Isso inclui laboratórios equipados, acesso a tecnologias educacionais, materiais de apoio, e espaços adequados para o ensino prático das Ciências. Esses desafios são, frequentemente, os mais visíveis e imediatos, pois sem uma infraestrutura adequada, o ensino de Ciências fica comprometido desde o início. A falta de laboratórios ou de equipamentos básicos pode limitar a capacidade dos professores de realizar experiências e atividades práticas, essenciais para o aprendizado em Ciências. Além disso, a ausência de recursos tecnológicos ou materiais didáticos modernos impede que os alunos tenham acesso a uma educação atualizada e relevante. Resolver esses desafios exige investimentos governamentais e políticas públicas que priorizem a melhoria da infraestrutura escolar, bem como a capacitação de professoras para o uso eficaz desses recursos.

Desafios de 2ª Ordem – Formação e Capacitação dos Professores – Os desafios de 2ª ordem dizem respeito à formação e capacitação contínua dos professores de Ciências. Isso envolve tanto a formação inicial dos docentes quanto as oportunidades de desenvolvimento profissional ao longo de suas carreiras e garante que estejam sempre atualizados com as novas metodologias de ensino, avanços científicos e tecnologias educacionais. Precisa haver uma preocupação das instituições formadoras em

atender as necessidades formativas das professoras de ciências. A qualidade do ensino de Ciências está diretamente ligada à formação docente. Se os educadores não estão adequadamente preparados, toda a cadeia educacional é afetada. A formação inicial precisa ser robusta e alinhada com as demandas atuais, mas isso por si só não é suficiente. A formação continuada deve ser priorizada e proporcionar aos professores oportunidades de atualização e especialização. No entanto, muitos professores enfrentam desafios para participar de programas de formação devido à falta de tempo, sobrecarga de trabalho, ou falta de incentivos. Uma reflexão crítica sobre esses desafios aponta para a necessidade de políticas que facilitem o acesso das professoras a programas de desenvolvimento profissional e que reconheçam a importância desse investimento para a melhoria da qualidade do ensino.

Desafios de 3ª Ordem – Contexto Sociocultural e Relevância Curricular – Os desafios de 3ª ordem são os mais complexos e estão relacionados ao contexto sociocultural dos alunos e à relevância do currículo de Ciências. Isso inclui a adaptação dos conteúdos curriculares às realidades dos estudantes, à inclusão de questões socioambientais e à conexão do ensino de Ciências com os problemas do mundo real, tornando o aprendizado mais significativo para os alunos. Esses desafios envolvem a necessidade de contextualizar o ensino de Ciências e torná-lo relevante para os alunos de diferentes origens socioculturais. Um currículo que não dialoga com a realidade dos estudantes corre o risco de se tornar desinteressante e desmotivador, por isso, a ciência deve ser apresentada não apenas como um conjunto de conhecimentos teóricos, mas como uma ferramenta para compreender e atuar sobre o mundo. Dessa forma, isso requer um currículo flexível e que permita a integração de temas atuais como mudanças climáticas, saúde pública, e inovação tecnológica e que leve em consideração as necessidades e interesses dos estudantes. Refletir sobre esses desafios significa repensar o currículo de Ciências para de modo inclusivo e capaz de formar cidadãos críticos.

Os desafios de 1ª, 2ª e 3ª ordens para o ensino de Ciências estão interligados e exigem soluções ajustadas porque sem uma infraestrutura adequada, a prática pedagógica fica limitada; sem professoras bem formados e capacitados, a qualidade do ensino não pode ser garantida e sem um currículo contextualizado e relevante, o ensino de Ciências perde seu impacto e significado. Abordar esses desafios de forma conjunta e articulada é essencial para promover uma educação em Ciências, ao mesmo tempo, eficaz e transformadora.

O desafio de segunda ordem é relacionado à formação continuada de professores, com ênfase nas nove necessidades formativas identificadas por Carvalho e Gil-Pérez (2011). Essas necessidades dizem respeito a aspectos essenciais para o aprimoramento profissional dos docentes de Ciências, visando não apenas a atualização de conteúdos e metodologias, mas também o desenvolvimento de uma postura reflexiva e crítica diante da prática pedagógica. Além disso, essas demandas formativas buscam fortalecer a capacidade dos docentes de lidar com as inovações científicas e tecnológicas, promovendo uma educação científica mais contextualizada e significativa.

Em observância nas necessidades de formação dos professores de Ciências, Carvalho e Gil-Pérez (2011) indicam alguns desafios que são importantes para serem vistos durante o processo da formação continuada e apresentam nove necessidades formativas para que seja possível aprender a usar a pesquisa como fonte de aperfeiçoamento metodológico para usar no ensino de Ciências em sala de aula.

Quadro 1: Necessidades de formação do professor de Ciências

Nº	Necessidade formativa	Desafio
1	Romper com a visão simplista	Superar a percepção simplificada e superficial do ensino de ciências.
2	Conhecimento da matéria	Dominar plenamente o conteúdo a ser ensinado aos alunos.
3	Questionar ideias de senso comum	Desafiar as concepções pré-existentes e comuns entre os professores.
4	Conhecimentos teóricos sobre aprendizagem	Obter conhecimentos teóricos sólidos sobre como os alunos aprendem ciências.
5	Analisar criticamente o ensino tradicional	Avaliar e criticar de forma construtiva as práticas tradicionais de ensino.
6	Preparar atividades eficazes para uma aprendizagem efetiva	Elaborar atividades que promovam uma aprendizagem significativa e efetiva.
7	Dirigir trabalhos dos alunos	Saber orientar e acompanhar o progresso dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos.
8	Saber avaliar	Desenvolver e aplicar métodos de avaliação que reflitam o aprendizado dos alunos.
9	Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática	Integrar a prática de ensino com a pesquisa didática para melhorar a educação.

Fonte: Carvalho e Gil-Pérez, 2011.

Os fatos aqui apresentados destacam as principais necessidades formativas dos professores de Ciências, conforme delineado por Carvalho e Gil-Pérez (2011). Primeiramente, deve-se romper com a visão simplista do ensino de Ciências para permitir uma abordagem mais profunda e abrangente. O conhecimento pleno da matéria é essencial, pois possibilita ao professor transmitir o conteúdo de forma clara e precisa. Questionar as ideias de senso comum desafia as concepções estabelecidas e estimula uma reflexão crítica sobre as práticas educativas. Além disso, a obtenção de conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências oferece uma base sólida para a prática docente, enquanto a análise crítica do ensino tradicional permite a identificação e correção de possíveis deficiências. Preparar atividades eficazes é fundamental para promover uma aprendizagem significativa e duradoura. A

habilidade de dirigir os trabalhos dos alunos assegura que o progresso seja monitorado e orientado adequadamente e a aplicação de métodos de avaliação que reflitam o aprendizado é indispensável para medir o sucesso educativo.

Por fim, a associação entre ensino e pesquisa didática integra teoria e prática, encoraja uma educação mais enriquecedora e alinhada com as demandas contemporâneas. Esses elementos são vitais para a formação continuada de professoras de Ciências, garantindo que estejam preparados para enfrentar os desafios da educação moderna.

2.5.1 Primeira necessidade formativa: Romper com a visão simplista do ensino de Ciências

Em muitas escolas, o ensino de Ciências pode ser bastante simplista cujo foco é apenas na memorização de fatos e conceitos isolados, como datas, fórmulas e definições. Essa visão simplista está relacionada ao tipo de conhecimento que o professor tem do ‘saber’ e do ‘saber fazer’ Ciências. Para Carvalho e Gil-Pérez (2011), quando é perguntado aos professores sobre como desempenhar com sucesso a tarefa de ensinar Ciências e enfrentar os desafios que surgem, “as respostas são, em geral, bastante pobres e não incluem muitos dos conhecimentos que a pesquisa destaca hoje como fundamentais” (Carvalho, Gil-Pérez, 2011, p.14). Os docentes oferecem respostas superficiais, ignorando conhecimentos importantes que a pesquisa atual considera essenciais – o que revela uma lacuna entre a prática docente e as descobertas científicas sobre ensino e indica a necessidade de formação continuada e de uma postura mais crítica e reflexiva por parte deles para enfrentar de forma eficaz os desafios do ensino de Ciências. A partir dessa visão, a grande questão é: “Quais os conhecimentos que nós, professoras de Ciências, precisamos para abordar os problemas que a atividade docente nos impõe.” (Carvalho e Gil-Pérez, 2001, p. 17).

Essa visão, embora útil em alguns aspectos, não permite que os alunos entendam a ciência de maneira profunda e integrada. Assim, muitos professores ainda veem o ensino de Ciências como uma mera transmissão de conhecimentos prontos e acabados, o que compromete a aprendizagem significativa dos alunos. É preciso que os professores compreendam que ensinar Ciências vai além de simplesmente transmitir fatos científicos. É necessário promover a investigação, a curiosidade e o desenvolvimento de um pensamento crítico, além da troca de experiências desenvolvida entre os pares na formação dos professores. Para os autores, com essas medidas fortalecidas com rigor durante a formação, já se resolveria o problema da visão simplista do ensino de Ciências.

Os docentes devem contextualizar o conhecimento, mostrando aos alunos como a ciência se relaciona com seu dia a dia. Isso pode ser feito através de experimentos práticos, projetos e discussões que conectam a teoria a situações reais. É importante incentivar os alunos a questionarem e explorarem

os conceitos científicos através de um pensamento crítico e a capacidade de resolver problemas complexos, ao invés de simplesmente aceitar informações de forma passiva.

Esse rompimento com a visão tradicional exige que o professor não apenas domine o conteúdo científico, mas também adote uma abordagem mais reflexiva e investigativa, na qual o aluno seja ativo no processo de construção do conhecimento. A teoria do Professor Reflexivo é interpretada de diversas maneiras e adotada por diferentes governos, dependendo da percepção que melhor se adapta à sua estrutura política. Há uma ênfase maior no aprender a aprender e nas experiências dos professores nessa teoria.

Essa teoria é abordada de maneiras diversas por diferentes autores, cada um com suas próprias perspectivas e métodos, o que resulta na ausência de um consenso sobre o verdadeiro significado do termo “professor reflexivo”. Apesar de servir de base para documentos legais relacionados à formação continuada de professoras, a terminologia e as ideias por trás da teoria do Professor Reflexivo continuam a ser tema de discussão.

À luz das perspectivas contrastantes sobre a teoria do Professor Reflexivo, é fato enfatizar o nosso ponto de vista crítico relativo a ela, com base na discussão de Pimenta (2012) e de Ghedin (2012). Esses autores examinaram a teoria proposta por Schön e apontaram alguns de seus potenciais benefícios em termos de formação e prática docente. Eles propõem determinados caminhos que levam em conta a práxis – a relação inseparável entre teoria e prática – também defendem uma abordagem educacional que busca a autonomia através da análise crítica (Ghedin, 2012) e adotam uma perspectiva mais ampla para além da sala de aula, reconhecendo os contextos históricos, econômicos, sociais e políticos que moldam a dinâmica microssocial das escolas.

Como afirma Pimenta (2012), é fundamental que teoria e prática permaneçam interligadas no processo de formação continuada. O conhecimento transmitido durante a formação de professores não decorre apenas da experiência prática, mas também é enriquecido por teorias pedagógicas. Assim, a teoria desempenha um papel fundamental na preparação dos professores, proporcionando-lhes diversas perspectivas para uma ação contextualizada. Oferece *insights* analíticos que permitem aos professores compreenderem os contextos históricos, sociais e organizacionais em que atuam, bem como suas próprias identidades profissionais.

Para Carvalho e Gil-Pérez, um dos principais desafios é que os educadores percebam a importância de integrar teoria e prática, oferecendo aos alunos oportunidades de explorar, testar hipóteses e descobrir relações entre os fenômenos. Ou seja, o papel do professor passa a ser de mediador e facilitador, um guia dos alunos em sua jornada de descoberta e compreensão dos fenômenos científicos. Esse processo de formação crítica dos professores é eficaz para que o ensino de Ciências se torne um espaço dinâmico de construção de saberes, que rompa com uma visão limitada e meramente expositiva que ainda persiste em muitos contextos educacionais.

2.5.2 Segunda necessidade formativa: Conhecer a matéria a ser ensinada

A segunda necessidade formativa dos professores de Ciências, conforme descrito por Carvalho e Gil-Pérez (2011), é o profundo conhecimento da matéria a ser ensinada. Porém, os autores ressaltam que até mesmo a formação continuada não é suficiente para preencher as lacunas dessa necessidade formativa de conhecer bem a matéria que precisa ser ensinada. Não se trata apenas de saber os fatos científicos, mas de compreender profundamente os conceitos, suas relações e suas aplicações. Ainda existe uma insegurança muito grande por parte dos professores no momento de trabalhar o conteúdo de Ciências em suas aulas.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) enfatizam que "Se existe um ponto em que há um consenso absolutamente geral entre os professores, quando se propõe a questão do que nós, professoras de Ciências, devemos “saber” e “saber fazer” (Carvalho e Gil-Pérez, 2011, p. 21). O domínio do conteúdo também permite ao professor explorar diferentes abordagens pedagógicas e utilizar metodologias que favoreçam a construção ativa do conhecimento pelos estudantes. O trecho destacado pelos autores enfatiza que o papel do professor de Ciências vai além da simples memorização de fatos e fórmulas, ele exige uma compreensão mais profunda e dinâmica dos conceitos científicos. Sendo assim, o docente deve ser capaz de identificar as inter-relações entre os diferentes temas da ciência, bem como suas aplicações no mundo real.

Por exemplo, ao invés de apenas ensinar leis físicas, experimentos científicos ou equações químicas isoladamente, o professor deve mostrar como esses conhecimentos estão conectados a outros tópicos e como podem ser usados para resolver problemas concretos. Essa abordagem mais integrada facilita a compreensão dos alunos, uma vez que eles conseguem enxergar a relevância do que aprendem para seu cotidiano e para questões mais amplas como meio ambiente, tecnologia e saúde.

Em resumo, a formação do professor de Ciências deve capacitar o docente a ir além da exposição de conteúdos de maneira específica, Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam que o domínio da matéria não se limita ao conhecimento científico específico, mas também envolve a compreensão histórica da ciência, a apropriação de metodologias adequadas para a construção do saber, a compreensão da função social das ciências na relação ciência/tecnologia/sociedade, além de uma visão aberta e atualizada dos avanços científicos. Por fim, é fundamental que o educador saiba selecionar os conteúdos mais adequados para o ensino e proporcione, com isso, uma aprendizagem mais significativa e ativa para os alunos.

2.5.3 Terceira necessidade formativa: Questionar ideias de senso comum

Entre as necessidades formativas do professor está a de questionar o senso comum e o pensamento docente espontâneo. Para ensinar, é essencial desenvolver saberes e práticas pedagógicas que vão além do conhecimento da matéria e metodologias utilizadas em sala de aula. Esses saberes surgem desde a formação inicial, seguindo na continuada e da experiência profissional. O problema é que muitos professores adotam práticas sem questioná-las, ao aceitar da maneira que lhes são propostas – o que perpetua um ensino limitado e compromete a aprendizagem dos alunos – e tratar dessas práticas como verdades absolutas e acabadas.

[...] professoras de ciências têm toda uma série de ideias, comportamentos e atitudes em torno dos problemas de ensino/aprendizagem que podem constituir obstáculos para má atividade docente inovadora, aceitas acriticamente como parte de uma docência de “senso comum” (Carvalho, Gil-Pérez, 2011, p. 30).

Carvalho e Gil-Pérez (2011) apontam que muitos professores de Ciências possuem ideias e atitudes arraigadas que, por serem aceitas sem reflexão crítica, podem se tornar obstáculos à inovação pedagógica. Esses comportamentos, baseados em uma docência de “senso comum”, dificultam a adoção de práticas mais dinâmicas e eficazes. Para superar esses desafios, é essencial que os educadores reavaliem suas abordagens e adotem uma postura crítica e aberta a novas metodologias em busca de um ensino mais ativo e reflexivo.

Ao questionar essas concepções e colocá-las à prova com base em evidências científicas, o professor não apenas corrige equívocos, mas também promove um pensamento mais rigoroso e reflexivo. Esse processo é fundamental para o desenvolvimento do pensamento científico, uma vez que estimula a capacidade de validação do conhecimento por parte do professor.

É importante destacar que, ao desafiar o senso comum, o professor tem a oportunidade de rever suas crenças e substituir ideias errôneas por conceitos científicos mais precisos. Esse trabalho de desconstrução de mitos e ideias incorretas é essencial para a formação de um conhecimento mais sólido e fundamentado.

Assim, questionar o senso comum é uma prática indispensável na formação do professor de Ciências por contribuir para uma aprendizagem mais crítica e significativa ao substituir crenças simplificadas por uma compreensão mais aprofundada dos fenômenos científicos. Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam algumas atitudes questionadoras sobre esse pensamento, a saber:

Quadro 2. Conhecer e questionar o pensamento do senso comum

1. Questionar a visão simplista do que é a Ciência e o trabalho científico, questionando em especial a forma em que enfocam os problemas, os trabalhos práticos e a introdução de conceitos.
2. Questionar a redução habitual do aprendizado das Ciências a certos conhecimentos, a algumas destrezas, esquecendo aspectos históricos e sociais.
3. Questionar o caráter natural do fracasso generalizado dos alunos e alunas nas disciplinas científicas e as expectativas negativas que se derivam.
4. Questionar a atribuição de atitudes negativas em relação à Ciência e sua aprendizagem a causas externas.
5. Questionar o autoritarismo da organização escolar.
6. Questionar o clima generalizado de frustração associado à atividade docente.
7. Questionar, a ideia de que ensinar é fácil, bastando alguns conhecimentos científicos, experiência, senso comum ou até mesmo encontrar a receita adequada.

Fonte: Carvalho e Gil-Pérez (2011, p.29-30)

Os professores precisam reconhecer que superar o senso comum pedagógico exige mais do que apenas reproduzir automaticamente as experiências vividas como alunos. É essencial investir em estudo e pesquisa para renovar suas práticas, ampliar seus conhecimentos e modificar suas perspectivas. Isso é fundamental para garantir um ensino de Ciências de qualidade, focado em abordagens mais reflexivas e inovadoras e que valoriza o aprendizado ativo dos estudantes. Isso transforma do trabalho docente em atividades criativas de pesquisas e inovação.

2.5.4 Quarta necessidade formativa: Conhecimentos teóricos sobre aprendizagem das Ciências

Os conhecimentos teóricos sobre aprendizagem são fundamentais para a formação de professores de Ciências, conforme destaca Carvalho e Gil-Pérez (2011). Isso inclui as teorias da aprendizagem (behaviorista, cognitivista, construtivista), os processos cognitivos (percepção, atenção, memória), as estratégias de ensino (resolução de problemas, investigação, experimentação) e as abordagens pedagógicas (interdisciplinar, contextualizada, inclusiva). Tudo isso enfatiza a necessidade de integrar teoria e prática para melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem.

Para os autores, a transformação educativa não pode ser baseada em práticas isoladas, mas deve seguir um modelo bem estruturado e eficiente. Isso exige a construção de um corpo teórico coerente que vá além de conhecimentos fragmentados e superficiais e que permita ao professor desenvolver uma visão mais ampla e fundamentada do ensino, capaz de promover aprendizagens significativas e duradouras.

Além disso, observa-se que, durante os momentos de formação, percebe-se uma certa rejeição por parte dos professores no que diz respeito ao uso das questões teóricas da Psicologia da

Aprendizagem, por não compreenderem, ainda, como essenciais os aspectos motivacionais e cognitivos dos alunos diante uma aprendizagem significativa. Por outro lado, o surgimento das propostas construtivistas é cada vez mais aceito.

Conforme é ressaltado por Carvalho e Gil-Pérez:

[...] em vez de limitar-se a apresentações expositivas, se favorece um trabalho cooperativo, no qual os professores possam abordar questões de interesse para eles, as contribuições teóricas são valorizadas. [...] é preciso romper com tratamentos aleatórios e defender a formação dos professores [...] como (re) construção de conhecimentos específicos em torno do processo ensino/aprendizagem das Ciências. Carvalho e Gil-Pérez, 2011, p. 33.

A reflexão proposta corrobora com a ideia de que deve promover o trabalho solidário entre docentes com discussões pertinentes e relevantes para eles. Dessa forma, as contribuições teóricas de cada docente, ao serem valorizadas, promove o rompimento de abordagens aleatórias e fragmentadas em suas formações. Para Carvalho e Gil-Pérez (2011), o docente precisa se apropriar de algumas propostas construtivistas para adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem de ciências. São elas:

1. O professor precisa reconhecer a existência de concepções espontâneas dos alunos – que são ideias prévias formadas por experiências cotidianas – e isso influenciará o aprendizado e podem, muitas vezes, estar em desacordo com o conhecimento científico. Mas podem ser usadas como ponto de partida para que o corpo discente reformule e construa novos entendimentos de forma mais crítica e fundamentada.
2. Saber que os alunos constroem seu próprio conhecimento de forma significativa quando são oportunizados e incentivados a tal ação. A criança explora, questiona e reflete sobre um conceito e, a partir daí, desenvolve uma compreensão mais profunda e duradoura. O papel do professor, nesse momento, é de criar oportunidades e ambientes que favoreçam essa construção autônoma, promovendo a aprendizagem ativa e envolvente.
3. Saber que o ensino de Ciências precisa ser problematizado para responder as questões tanto do ponto de vista científico quanto do cotidiano dos alunos. Ao apresentar problemas e desafios, o professor incentiva a investigação e o pensamento crítico e permite que os alunos desenvolvam habilidades de questionamento e solução de problemas e faz com que o aprendizado se torne mais significativo e contextualizado ao alinhar conhecimento científico com a realidade dos alunos.
4. Conhecer o caráter social do conhecimento científico para organização da aprendizagem, levando-se em conta que a ciência é uma construção coletiva, influenciada por contextos históricos, culturais e sociais. Ao entender essa dimensão, o professor pode ensinar Ciências de

maneira mais crítica e contextualizada e mostrar aos alunos como o conhecimento científico se relaciona com a sociedade e como pode ser aplicado para resolver problemas reais.

5. Conhecer a importância do ambiente escolar e da sala de aula na construção dos conhecimentos científicos por desempenharem um papel na construção do conhecimento. Um espaço estimulante que promove a curiosidade e a interação, facilita o aprendizado ativo e colaborativo. Sendo assim, os professores que organizam o ambiente de forma a favorecer experimentações, debates e questionamentos, incentivam os alunos a se envolverem no processo de descoberta científica.

Ao longo das reflexões discutidas, abordamos a importância da formação continuada dos professores de Ciências, destacando a necessidade de questionar o senso comum pedagógico e superar práticas tradicionais. Foi enfatizada a relevância de adotar uma postura investigativa e reflexiva, reconhecendo as concepções espontâneas dos alunos e promovendo a construção ativa do conhecimento. Também discutimos a importância de problematizar o ensino de Ciências, considerando seu caráter social e organizando ambientes escolares que favoreçam a aprendizagem significativa, crítica e contextualizada.

Ao entender as etapas do desenvolvimento cognitivo e a forma de os alunos assimilarem novos conceitos, o docente pode planejar atividades mais eficazes que levem em conta as necessidades e os ritmos de aprendizagem de cada estudante. Portanto, é com base nesses conhecimentos que o docente toma decisões pedagógicas informadas e cria um ambiente de aprendizagem que favoreça o desenvolvimento integral dos alunos.

2.5.5 Quinta necessidade formativa: Analisar criticamente o ensino tradicional

No modelo tradicional de ensino, o professor é visto como a única fonte de conhecimento, infalível e pouco aberto ao diálogo ou à possibilidade de erros. Nesse formato, os erros dos alunos são frequentemente tratados de forma punitiva, sem serem utilizados como oportunidades para aprendizado e crescimento e com a sua participação ativa e crítica limitada no processo educacional. A criança assume um papel passivo e é vista como receptora de informações transmitidas pelo professor, sem nenhuma autonomia para questionar ou construir seu próprio conhecimento, um recipiente vazio que deve ser preenchido com o conhecimento transmitido somente pelo professor.

Para Carvalho e Gil-Pérez (2011), existe uma maneira de provocar um ensino aprendizagem eficaz e propõem uma alternativa ao modelo tradicional de ensino: a didática baseada na compreensão e na resolução de problemas. Nesse modelo, o aluno assume um papel ativo e protagonista e o erro é visto como uma oportunidade de aprendizado. Ao contrário do ensino tradicional, em que as respostas são fornecidas de forma mecânica pelo professor, o modelo alternativo incentiva os alunos a descobrirem as

respostas por meio de investigação e reflexão, promovendo um processo de ensino mais dinâmico e participativo.

Carvalho e Gil-Pérez destacam que os professores, frequentemente, replicam as práticas e influências recebidas de seus próprios mestres durante a formação ao transmitirem essas mesmas abordagens de geração em geração. Isso resulta na perpetuação de métodos tradicionais e concepções pedagógicas dos professores para os alunos e dos formadores de professoras para os docentes em formação.

Convém, por isso, mostrar aos professores — durante sua formação inicial e permanente — até que ponto e, insistimos, à margem de atitudes de rejeição generalizadas, o que eles denominam pejorativamente “ensino tradicional” neles está profundamente impregnado ao longo dos muitos anos em que, como alunos, acompanharam as atuações de seus professores. Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 39)

Superar o modelo tradicional de ensino é essencial, especialmente no contexto do ensino de Ciências, porque o enfoque tradicional limita o aprendizado ao transmitir conteúdos de maneira passiva. Essa abordagem impede que os alunos desenvolvam habilidades críticas, investigativas e reflexivas. O ensino de Ciências precisa fomentar a curiosidade e a participação ativa para permitir que os alunos construam o conhecimento por meio de experiências práticas e interações significativas. Ao adotar práticas pedagógicas investigativas, o professor transforma a sala de aula em um ambiente de descoberta com o protagonismo do aluno atuante no processo de aprendizagem.

2.5.6 Sexta necessidade formativa: Preparar atividades eficazes para uma aprendizagem efetiva

A sexta necessidade formativa dos professores de Ciências, conforme Carvalho e Gil-Pérez (2011), é a preparação de atividades eficazes. Eles destacam que, talvez, a mais importante implicação do modelo construtivista seja “conceber o currículo não como um conjunto de conhecimentos e habilidades, mas como um programa de atividades através das quais esses conhecimentos e habilidades possam ser construídos e adquiridos.” (Carvalho, 2011, p. 43-44).

Ao planejar atividades, o educador deve focar em estratégias que incentivem a participação ativa dos alunos, permitindo que explorem conceitos e fenômenos científicos de forma prática. Esses exercícios precisam ir além da simples memorização de conceitos e fórmulas, ao contrário, devem proporcionar de investigação e experimentação. Sendo assim, o currículo passa a ser visto não como uma simples lista de conhecimentos e habilidades a serem transmitidos, mas como um conjunto de atividades que permitam aos alunos construir e adquirir esses conhecimentos de forma ativa e participativa.

Em suma, quando o professor se pergunta: “O que ensinar? Por que ensinar? Para quem ensinar? E como ensinar?”, ele os faz para orientar a sua prática pedagógica e para refletir sobre a seleção dos conteúdos, sobre os objetivos educacionais, sobre as características dos alunos e acerca das metodologias mais adequadas para promover um ensino relevante e eficaz alinhado às necessidades dos alunos e da sociedade. A preparação de atividades eficazes é uma competência central para os professores de Ciências, no entanto, sabemos que não é uma tarefa fácil porque requer aceitação à mudança de atitude da sua própria formação, que muitas das vezes não contribuiu para que o próprio professor tivesse alcançado essa habilidade. Por fim, sabemos que é através de atividades bem estruturadas e contextualizadas que os alunos conseguem construir conhecimentos de forma ativa e desenvolver uma compreensão profunda dos conceitos científicos.

2.5.7 Sétima necessidade formativa: Dirigir os trabalhos dos alunos

O trabalho do professor vai além das atividades em sala e exige que o professor se envolva de forma mais ampla com o processo educativo. A necessidade formativa de dirigir os trabalhos em sala é tão importante quanto preparar anteriormente as atividades significativas que envolvam cada vez mais o seu aluno. Ao adotar uma abordagem construtivista, que valoriza a pesquisa, o desafio aumenta, já que os docentes ainda estão presos a métodos tradicionais – como aulas expositivas e o uso exclusivo de livros didáticos. Para superar isso, é essencial que o docente demonstre interesse pelo progresso dos alunos, além de se engajar ativamente nas atividades propostas.

Direcionar o trabalho dos alunos, despertando sua curiosidade e autonomia para promover o conhecimento, requer uma mudança significativa na postura do professor. Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que a formação continuada é essencial para capacitar os educadores a desempenharem o papel de orientadores, deixando de ser meros transmissores de conhecimento e assumindo a função de guiar equipes de pesquisa, incentivando um aprendizado mais ativo e colaborativo.

Saber dirigir as atividades dos alunos, requer habilidades docentes para organizá-las e apresentá-las de forma clara para a promoção da autonomia e da capacidade de investigação. Além de orientar os alunos de maneira estruturada, realizar sínteses e reformulações que valorizem suas contribuições e fornecer informações no momento oportuno. Além disso, o professor deve criar um ambiente equilibrado, baseado no respeito mútuo e estabelecer uma relação produtiva entre a aula, a escola e o mundo real, promovendo a colaboração entre os alunos como pesquisadores iniciantes (Carvalho e Gil-Pérez, 2011).

Por fim, dirigir os trabalhos dos alunos exige do professor uma abordagem flexível e participativa, é preciso que o professor atue como facilitador, ajudando os alunos a encontrarem soluções e desenvolver habilidades essenciais para o aprendizado de ciências.

2.5.8 Oitava necessidade formativa: Saber avaliar

A avaliação é, certamente, um dos temas mais discutidos e investigados na educação contemporânea. Com relação ao ensino de Ciências, é necessário que haja uma mudança de postura docente em busca da inclusão e transformação da maneira de avaliar. A avaliação ainda é vista como uma ferramenta para medir ou qualificar o conhecimento dos alunos, sem considerar seu potencial formativo e reflexivo, essencial para promover um aprendizado mais significativo e crítico.

Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 59) destacam que o modelo tradicional de avaliação – que qualifica e quantifica o conhecimento dos alunos – tem como principal função "medir a capacidade e o aproveitamento dos alunos, destinando-lhes uma pontuação objetiva para promoções e seleções". No entanto, essa abordagem é ineficaz, ao se contrapor à proposta construtivista para o ensino de Ciências que não se baseia em julgamentos ou resultados, mas em um processo contínuo que identifica as necessidades individuais dos alunos e o que eles precisam aprender para a progressão.

Esse modelo tradicional de avaliação é caracterizado por um enfoque no resultado, geralmente medido por meio de provas e testes padronizados que buscam quantificar o conhecimento adquirido pelos alunos. Nesse modelo, a avaliação é usada principalmente para classificar ou aprovar os discentes e tem pouca ênfase no processo de aprendizagem. A abordagem valoriza a memorização de conteúdos e respostas corretas ao deixar de lado a reflexão crítica e o desenvolvimento de habilidades de pensamento autônomo. Muitas vezes limitado a notas, sem promover o entendimento profundo ou a correção de erros como parte do crescimento educacional.

Os docentes enfrentam uma questão difícil, que é a dificuldade de mudar a prática da avaliação tradicional, pois existem as avaliações externas – Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Sistema de Avaliação Educacional do Estado de Goiás (SAEGO), Prova Brasil — que medem o conhecimento do aluno ao final de cada etapa da educação básica. As professoras, nesse sentido, optam em caminhar com seus alunos nessa linha para que não tenham um desempenho indesejado e não abaiquem as notas das instituições com relação ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).

Carvalho e Gil-Pérez (2011, p.60) enfatizam que, no âmbito construtivista, é necessário que haja uma transformação no modo de avaliar. Assim, para o professor avaliar é necessário que:

1. Conceba e utilize a avaliação como instrumento de aprendizagem que forneça um feedback adequado para promover o aluno;
2. Amplie o conceito e a prática da avaliação ao conjunto de saberes e atitudes que interesse contemplar na aprendizagem das Ciências;

3. Introduza formas de avaliação de sua própria tarefa docente, como instrumento de melhoria do ensino.

Ainda, assim, é necessário que ainda, que os educadores compreendam todos os aspectos conceituais, de procedimentos e atitudes da aprendizagem das Ciências para transformarem a avaliação em um instrumento efetivo de aprendizagem e rompam com aquilo que é mais fácil a (re) memorização repetida dos conhecimentos teóricos. Trata-se de ajustar a avaliação para que haja uma verdadeira reflexão associada ao desenvolvimento de habilidades e a compreensão profunda dos conceitos.

Isso permite ao docente acompanhar de perto o desenvolvimento dos alunos e intervir de maneira mais eficaz, oferecendo *feedbacks* construtivos que favoreçam o crescimento contínuo. Além do mais, com essa nova forma de avaliar, orienta o professor a ajustar suas práticas pedagógicas para promover intervenções mais eficazes e personalizadas, com acompanhamento mais eficaz para a construção de um ambiente de aprendizagem que favoreça o desenvolvimento integral dos alunos.

2.5.9 Nona necessidade formativa: Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática

Falar da formação necessária para associar o ensino à pesquisa didática, nos permite refletir sob à luz da Carvalho e Gil-Pérez (2011) que destacam:

Difícilmente, um professor ou professora poderá orientar a aprendizagem de seus alunos como uma construção de conhecimentos científicos, isto é, como uma pesquisa, se ele próprio não possui a vivência de uma tarefa investigativa. (Carvalho, Gil-Pérez, 2011, p. 64).

A afirmação dos autores destaca um ponto determinante na formação docente: a experiência pessoal com a investigação científica. O ensino de Ciências como uma construção de conhecimentos científicos baseado em uma abordagem investigativa exige que o educador não apenas compreenda os conteúdos teóricos, mas que também vivencie a prática de investigar. Sem essa experiência, fica difícil orientar os alunos a desenvolverem o mesmo tipo de pensamento científico.

Quando se fala em ensinar Ciências como uma pesquisa, refere-se a uma metodologia de ensino que vai além da simples transmissão de fatos e conceitos. O objetivo é fazer com que os alunos adotem uma postura ativa na construção do conhecimento, explorando fenômenos, levantando hipóteses, coletando e analisando dados e refletindo sobre os resultados. Esse processo é muito semelhante à pesquisa científica real em que a experimentação, a dúvida e o questionamento são centrais. Para que um professor consiga conduzir os alunos nesse caminho, ele precisa ter passado por essas mesmas etapas em sua formação.

A vivência de uma tarefa investigativa permite ao professor compreender profundamente o método científico, que não é um caminho linear ou sempre previsível. A pesquisa envolve lidar com incertezas, reformular perguntas, interpretar resultados e, às vezes, conviver com a frustração de um experimento que não dá certo. Essa experiência enriquece a prática pedagógica porque o professor, ao ter vivenciado esses desafios, consegue desenvolver uma sensibilidade maior ao orientar os alunos em suas próprias investigações.

Além disso, o contato direto com a pesquisa científica ajuda o docente a cultivar um olhar crítico sobre o conhecimento. Ele passa a entender que a ciência é um processo dinâmico, em constante evolução e não um conjunto fixo de verdades. Isso muda a maneira como ele ensina, pois o foco deixa de ser a memorização de conceitos prontos e passa a ser o incentivo à curiosidade, ao questionamento e à reflexão crítica. Esse professor poderá incentivar os alunos a verem a ciência como um campo aberto à descoberta, e não como algo engessado.

Outro ponto relevante é que o professor, com experiência em investigação, tende a ser mais reflexivo sobre sua própria prática docente. Ele entende a importância de avaliar suas ações, de questionar o que funciona ou não em sala de aula e de estar aberto a mudanças e inovações. Essa postura investigativa não deve se limitar ao ensino dos alunos, mas também ao desenvolvimento profissional contínuo do próprio professor. Assim, a prática investigativa se estende ao campo da educação com os professores que realizam pesquisas sobre seus métodos de ensino e buscam constantemente melhorar suas estratégias pedagógicas.

Por fim, a ausência dessa vivência investigativa na formação docente pode resultar em uma prática de ensino mais tradicional, centrada na transmissão de conhecimentos de forma passiva. Nesse contexto, os alunos são vistos como receptores de informações, em vez de protagonistas de sua própria aprendizagem. Se o docente não tem a experiência de pesquisar e investigar, é mais difícil transmitir aos alunos a importância da curiosidade científica, do pensamento crítico e da experimentação.

Portanto, conforme Carvalho e Gil-Pérez (2011), a formação do professor de Ciências precisa incluir uma experiência prática com a investigação científica para que ele seja capaz de promover, na sala de aula, uma aprendizagem ativa e reflexiva, que valorize o desenvolvimento do pensamento científico nos alunos. Isso fortalece uma educação que não apenas ensina conteúdos, mas forma cidadãos críticos e curiosos, capazes de aplicar o método científico na resolução de problemas do seu cotidiano.

2.6 Do curso de Pedagogia da Universidade Federal de Jataí

Nesta pesquisa, os sujeitos são professoras de 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental da Escola Municipal Clarindo de Melo. Todas elas são pedagogas – uma se formou pela UVA (Universidade Vale do Acaraú – Ceará, a segunda, em Iporá – Goiás pela FAI (Faculdade de Iporá) e a terceira pela

Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí – hoje Universidade Federal de Jataí – Go. Uma vez que a UFJ é a responsável pela formação da maioria do corpo docente da Rede Municipal de Educação de Jataí, optamos por trazer aqui a história sintetizada do Curso de Pedagogia/UFJ além das especificidades na oferta das disciplinas de Ciências e Matemática.

A história do Curso de Pedagogia está entrelaçada com o desenvolvimento do antigo Câmpus Jataí, que era uma extensão da Universidade Federal de Goiás (UFG). Em 2018, por meio da Lei 13.635, o campus foi desmembrado, formando a Universidade Federal de Jataí (UFJ). O curso de Pedagogia, criado em 1985 através de um convênio entre a UFG e a Prefeitura Municipal de Jataí, oferecia formação em licenciatura. Em 1988, uma comissão foi formada para definir metas para o campus, sugerindo a permanência do Curso e a criação de novos cursos e programas. Com o passar dos anos, o curso contribuiu significativamente para a formação de profissionais que atuam nas redes de educação pública e privada.

O Curso de Pedagogia tem como objetivo formar docentes para: Magistério na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental; trabalho pedagógico em sistemas, unidades e projetos educacionais e visa compreender o universo da cultura e produção do saber, inserir crítica e reflexão no trabalho discente; contribuir para o desenvolvimento pleno da pessoa, além de preparar para o exercício da cidadania. Em resumo, o Curso de Pedagogia forma professoras capazes de atuar na educação básica, desenvolvendo competências para o trabalho pedagógico e a cidadania.

Na antiga UFG – Câmpus Jataí, hoje UFJ – a faculdade de Pedagogia forma profissionais para atuar na educação infantil e nos primeiros anos do Ensino Fundamental. A formação inclui aspectos teóricos e práticos que preparam o pedagogo para trabalhar em escolas, sistemas de ensino e outros contextos educacionais, promovendo uma inserção crítica na cultura e no conhecimento. A faculdade enfatiza a compreensão das sociedades, da infância e dos direitos sociais e permite que o profissional atue de forma crítica e criativa em ambientes como creches e pré-escolas.

Além disso, o currículo do Curso é atualizado constantemente, incluindo núcleos de aprofundamento e diversificação voltados para áreas como Educação de Jovens e Adultos, Educação do Campo, Educação Indígena e diversidade. A formação sólida visa capacitar o profissional a transformar a realidade educativa através de habilidades que vão além da técnica, permitindo análise crítica e teorização da prática docente, especialmente no contexto da educação infantil e dos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Espera-se, ao final da formação em Pedagogia, que o profissional da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental deva ser capaz de ensinar e superar a improvisação e amadorismo, possuindo competência teórica, rigor filosófico, disciplina metodológica, criatividade e criticidade. Sua formação deve incluir uma sólida base histórica, sociológica, filosófica, psicológica, social e política, além de uma abordagem didático-metodológica. Isso permite que ele teorize sobre a educação e sua

relação com a sociedade, reflita sobre sua prática e proponha mudanças significativas na educação e na sociedade, tornando-se um profissional reflexivo e capaz de transformar.

A formação do pedagogo deve responder às necessidades da escola e da educação básica, considerando a ética e função social deste profissional em uma sociedade injusta. É preciso que os pedagogos sejam sensíveis à realidade, mas não limitados a ela, criando alternativas para produzir conhecimentos que contribuam para a formação e emancipação humana de crianças, jovens e adultos.

Além do mais, essa formação pedagógica será baseada na práxis, integrando teoria e prática por meio de atividades como estágios, pesquisa, seminários, oficinas e projetos. O currículo buscará construir uma compreensão da realidade social e pedagógica, estimulando reflexão e intervenção. A prática será desenvolvida em eixos temáticos integradores, permitindo aos estudantes construir uma relação intrínseca entre teoria e prática. O curso também oferecerá congressos, seminários e semanas pedagógicas para que os alunos vivenciem ensino, pesquisa, extensão e cultura, com certificação e validação de carga horária como atividade complementar.

Como nosso objetivo maior neste trabalho é verificar como ressignificamos o uso das práticas experimentais investigativas como pressuposto para organização do trabalho docente em aulas de Ciências no município de Jataí, no sudoeste goiano, por meio de um curso de formação continuada para docentes dos Anos Iniciais, faz-se mister apresentar, nesta etapa, como é ofertada a disciplina de Ciências Naturais no Curso de Pedagogia/UFJ. Sendo assim, verificamos que essa disciplina é oferecida nos 3º e 4º períodos com o nome de Fundamentos e Metodologias de Ciências Naturais I e II cuja carga horária é de 64 (sessenta e quatro) horas – 48 (quarenta e oito) horas teóricas e 16 (dezesesseis) horas práticas.

As ementas e bibliografias básicas das disciplinas citadas são:

Fundamentos e Metodologia de Ciências Naturais I

Ementa: O processo de construção do conhecimento científico e os paradigmas das Ciências. A Ciência da Natureza no currículo, na legislação e em diferentes enfoques teóricos e metodológicos. Corpo, gênero e sexualidade na escola. Educação e saúde no espaço escolar. O processo de ensino e de aprendizagem de Ciências Naturais na educação infantil. Propostas metodológicas para Ciências Naturais na Educação Infantil.

Bibliografia Básica:

- 1- ARCE, Alessandra; SILVA, Debora A. S. M.; VAROTTO, Michele. Ensinando Ciências na Educação Infantil. Campinas, SP: Editora Alínea, 2011.
- 2- CRAIDY, Carmem Maria; KAERCHER, Gládis ELise P. da SILVA (Org.) Educação Infantil: para que te quero? Porto Alegre: Artmed, 2007. (Reimpressão)
- 3- FURLANI, Jimena. Educação sexual na sala de aula: relações de gênero, orientação sexual e igualdade étnico-racial numa proposta de respeito às diferenças. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

Bibliografia Complementar

- 1- BRASIL. Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Brasília, DF. 2017. BRASIL (MEC).

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

- 2- REDIN, MARITA Martins *et al.* Planejamento, práticas e projetos pedagógicos na Educação Infantil. 4 eds. Porto Alegre: Mediação, 2013. ISBN: 978-85-7706-077-1
- 3- KRASILCHIK, Myriam. O professor e o currículo de Ciências. São Paulo: EPU, 2001.
- 4- LUCKESI, Cipriano C.; PASSOS, Elizete S. Introdução à Filosofia: aprendendo a pensar. 5ª. ed São Paulo: Cortez, 2004.
- 5- SCHIEL, Dietrich; ORLANDI, Angelina Sofia; FAGIONATO-RUFFINO, Sandra (Org.). Explorações em Ciências na Educação Infantil. São Carlos, SP: Compacta Gráfica e Editora Ltda., 2010.
http://www.cdcc.usp.br/maomassa/doc/exploracaoemciencias/exploracoes_em_ciencia_s.pdf

Fundamentos e Metodologia de Ciências Naturais II

Ementa: Objetivos e função social, eixos organizadores de conteúdo, procedimentos metodológicos e recursos didáticos que norteiam o ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Alfabetização científica e letramento. Ensino de ciências por investigação. A avaliação da aprendizagem em ciências. A educação ambiental e sua abordagem no ensino fundamental. Propostas metodológicas para Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Bibliografia Básica:

- 1- CARVALHO, Isabel Cristina de Moura Carvalho. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- 2- GERALDO, Antônio Carlos Hidalgo. Didática de Ciências Naturais na perspectiva histórico crítica. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. – (Coleção formação de professoras)
- 3- WARD, Hellen *et al.*; tradução Ronaldo Cataldo Costa. Ensino de Ciências. 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

Bibliografia Complementar

1. BIZZO, Nélío. Mais Ciência no Ensino Fundamental: pontos e contrapontos. São Paulo: Editora do Brasil, 2009.
2. CARVALHO, Anna Maria Pessoa de Carvalho (org.) Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. 2 ed. São Paulo: Learning, 2016.
3. CARVALHO, Anna Maria Pessoa de Carvalho A. Ensino de ciências unido à pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
4. POZO, Juan Ignacio. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. Ed. – Porto Alegre: Artmed, 2009.
5. TRIVELATO, Sílvia Frateschi; SILVA, Rosana Louro Ferreira. Ensino de Ciências. São Paulo: Cengage Learning, 2011. (Coleção ideias em ação)

(RESOLUÇÃO CONSUNI Nº 006/2022)

A baixa carga horária na disciplina de Ciências no curso de Pedagogia – no caso, 64h em cada uma das ofertadas pela UFJ – é um ponto crítico que merece atenção. Isso pode resultar em: (1) formação inadequada de pedagogos em ciências, prejudicando a qualidade do ensino; (2) dificuldade em abordar temas complexos e contemporâneos; (3) desenvolvimento insuficiente de habilidades práticas e experimentais; (4) despreparo para lidar com questões interdisciplinares e contextualizadas; (5) limitação na capacidade de inspirar curiosidade e interesse pelos alunos.

Sendo assim, urge a revisão dessa estrutura curricular, na faculdade de Pedagogia, garantindo uma formação mais completa e coerente para os futuros pedagogos. No entanto, enquanto isso não é possível, defendemos a formação continuada nessa área para que forneça uma educação em Ciências de qualidade, inspirando uma nova geração de pensadores críticos e inovadores. Ressaltamos aqui a

importância da formação continuada para pedagogos por permitir que eles atualizem seus conhecimentos e habilidades para enfrentar os desafios constantes da educação. A educação é uma área em constante evolução, com novas tecnologias, metodologias e teorias surgindo a todo momento. Portanto, é essencial que professoras com formação em Pedagogia sejam capazes de se adaptar e incorporar essas mudanças em sua prática docente. A formação continuada proporciona oportunidades para que os pedagogos aprofundem sua compreensão sobre temas específicos, desenvolvam novas habilidades e compartilhem experiências com colegas, melhorando assim a qualidade do ensino e aprendizagem.

Em nossa análise, nesta pesquisa, analisamos que a formação do pedagogo em Ciências é fundamental para o desenvolvimento de uma educação de qualidade na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ao dominar conceitos científicos básicos, o pedagogo pode despertar a curiosidade e o interesse dos alunos pela exploração do mundo natural, desenvolvendo habilidades críticas e reflexivas. Além disso, a formação em Ciências permite que o pedagogo aborde temas contemporâneos, como sustentabilidade, saúde e tecnologia, de maneira interdisciplinar e contextualizada, o que o ajuda a preparar os alunos para enfrentar os desafios do século XXI, tornando-os cidadãos informados e responsáveis. Uma formação sólida em Ciências também habilita o pedagogo a criar atividades práticas e experimentais, tornando o ensino mais atraente e eficaz.

Outrossim, vale ressaltar aqui que a UFJ dispõe do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Ciências (LabPEC), em funcionamento desde 2000. O LabPEC é um espaço de integração e criação para experimentação prática e desenvolvimento de recursos didático-pedagógicos. Oferece cursos de extensão e minicursos para docentes, visando melhorar o ensino-aprendizagem de Ciências Naturais, História e Geografia na Educação Infantil e Ensino Fundamental. Também atende estudantes de Jataí e região com atividades interdisciplinares. Sua missão é apoiar as disciplinas de Ciências Naturais e Humanas do Curso de Pedagogia da UFJ, realizando aulas práticas, monitorias, pesquisa e extensão.

O Laboratório desenvolve técnicas para criar materiais didático-pedagógicos para Ciências Naturais e Humanas, incluindo representações bidimensionais e tridimensionais, herbários, terrários e experimentos químicos simples. Os serviços oferecidos incluem (1) cursos de extensão para docentes, (2) testes de experimentos didáticos, (3) desenvolvimento de adaptações e materiais didáticos e (4) mapeamento de territórios didáticos. Atualmente, o laboratório realiza pesquisas sobre projetos de ensino e Base Nacional Comum Curricular e sobre mapa turístico pedagógico de Jataí-GO para Ensino Fundamental.

O Laboratório de Pesquisa e Ensino de Ciências (LabPEC) da Universidade Federal de Jataí promove anualmente, em dezembro, o Seminário Interdisciplinar, no qual são compartilhados os resultados das pesquisas e materiais desenvolvidos ao longo do ano.

Por fim, destacamos o Estágio Curricular Obrigatório no curso de Pedagogia como um componente essencial e permite que estudantes desenvolvam habilidades práticas em situações reais de

vida e trabalho, sob supervisão e orientação de profissionais. O estágio é regulamentado pela Lei Federal nº 11.788/2008 e pelas Diretrizes Curriculares Nacionais, desenvolvido a partir do 5º período do curso, em quatro disciplinas de Estágio Supervisionado, em instituições conveniadas com a UFJ.

O estágio permite que os futuros educadores vivenciem a realidade das salas de aula, compreendendo melhor as dinâmicas escolares, as necessidades dos alunos e os desafios enfrentados pelos professores. Essa vivência prática contribui para a formação de uma identidade profissional mais sólida e consciente.

Outro ponto importante é que o estágio supervisionado promove a interação com profissionais experientes, que podem oferecer orientações e feedbacks valiosos. Essa troca de experiências enriquece o aprendizado e ajuda a construir uma rede de contatos que pode ser útil na futura carreira.

O estágio supervisionado no curso de pedagogia é especialmente importante para a formação do professor de ciências, pois oferece uma oportunidade única de integrar teoria e prática em um campo que exige tanto conhecimento técnico quanto habilidades pedagógicas. Como pontos relevantes para esse processo, destacamos aqui a (1) aplicação de Teorias Científicas - durante o estágio, os futuros professores de ciências podem aplicar conceitos teóricos aprendidos em sala de aula, como métodos científicos, abordagens experimentais e a importância da observação. Isso ajuda a solidificar o entendimento e a relevância do conteúdo; (2) o desenvolvimento de Metodologias de Ensino - o estágio permite que os estudantes experimentem diferentes metodologias de ensino, adaptando-as às necessidades dos alunos. Isso é crucial em ciências, onde a experimentação e a prática são fundamentais para a aprendizagem; (3) a compreensão da Realidade Escolar - os estagiários têm a chance de vivenciar o cotidiano escolar, compreendendo as dinâmicas da sala de aula, as interações entre alunos e professores, e os desafios que surgem no ensino de ciências. Essa experiência prática é vital para preparar os futuros educadores para a realidade do ensino; (4) o desenvolvimento de Habilidades de Observação e Reflexão - o estágio supervisionado incentiva a observação crítica das práticas pedagógicas, permitindo que os futuros professores reflitam sobre o que funciona e o que pode ser melhorado no ensino de ciências; (5) a interação com Profissionais Experientes - a supervisão por professores experientes oferece aos estagiários a oportunidade de receber orientações valiosas e feedbacks que podem enriquecer sua formação e ajudá-los a se tornarem educadores mais eficazes e (6) a promoção do Interesse Científico - ao atuar diretamente com os alunos, os futuros professores de ciências podem inspirar o interesse pela ciência, utilizando abordagens práticas e interativas que tornam o aprendizado mais envolvente e significativo.

3 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E O ENSINO DE CIÊNCIAS

O ensino é uma prática em constante evolução, acompanhando as mudanças sociais, culturais e tecnológicas. O papel do professor vai além da simples transmissão de conhecimento, envolvendo a mediação do aprendizado e o desenvolvimento de habilidades essenciais para a formação dos alunos. Para isso, é fundamental que a docência seja reconhecida como uma atividade especializada e estruturada. O processo de ensinar exige adaptação e reflexão contínuas para atender às necessidades da sociedade. Dessa forma, a educação torna-se um pilar essencial para o desenvolvimento individual e coletivo.

3.1 A alfabetização científica e o ensino por investigação

De acordo Scarpa; Sasseron; Silva, (2017), a Alfabetização Científica (AC) tenta explicar o processo da ciência e como ele afeta o mundo. Dessa forma, a AC busca prestar assistência de forma a capacitar o sujeito para utilizar o conjunto de conhecimentos e habilidades que estão associados à compreensão e ao comportamento científico em seu contexto social (Scarpa; Sasseron; Silva, 2017).

Carvalho et. al. (2013) descrevem a SEI como uma estratégia que busca desenvolver conteúdo ou ideias científicas por meio da utilização de diferentes métodos investigativos. (Por exemplo: o laboratório aberto, a manifestação investigativa, documentos históricos, questões e problemas, recursos tecnológicos). Dentre esses conteúdos, Carvalho et. al. (2013) acreditam que é importante propor um problema para promover uma SEI, pois é por meio dessa atividade que serão dados os próximos passos. Scarpa e Campos (2018) afirmam, também, que abordar situações problemáticas podem levar ao engajamento dos alunos e isso lhes permitirá compreender o processo de produção científica e, em consequência, considerarão a AC.

A SEI oferece muitas questões que abrangem áreas com perspectivas científicas, técnicas e filosóficas dentro do eixo principal do assunto discutido. O essencial, como comentou Carvalho (2013), é que haja uma questão para começar a construir o conhecimento, investigando o conhecimento prévio da criança sobre o tema posto, para que o conhecimento científico possa se basear nele por meio de práticas reflexivas fundamentadas na teoria, incluindo habilidades críticas, diálogo e assimilação de diferentes saberes, o que influencia a realidade positivamente e as mudanças de condições de vida.

Sasseron (2015) indica que o ensino baseado na investigação pretende ser uma forma de instruir usando intenções como meio de transmitir uma mensagem aos alunos, o que indica a posição do professor em relação a eles e à ciência que estão aprendendo. O ensino investigativo é definido em Carvalho et. al. (2013) como o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições

em sua sala de aula para que os alunos pensem levando em consideração a estrutura do conhecimento e falem evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos.

Nesse sentido, segundo Sasseron 2015:

Uma construção de entendimento sobre o que seja a ciência e sobre os conceitos, modelos e teorias que a compõem; nesse sentido, uma construção de uma nova forma de vislumbrar os fenômenos naturais e o modo como estamos a eles conectados e submetidos, sendo a linguagem uma forma de relação com esses conhecimentos e um aspecto a ser aprendido (Sasseron, 2015, p. 58).

É necessário que os alunos participem de discussões e interações entre si, com seus professores e com os materiais didáticos. Com base nessas ações, o ensino baseado na investigação só pode ser colocado em prática em um ambiente em que os alunos estejam envolvidos nas atividades concebidas como facilitadoras da aprendizagem. No entanto, sabemos que nem todos os alunos se interessam pelas aulas e que nem todo conteúdo é de interesse imediato. Sabendo disso, é importante enfatizar a necessidade e a importância de os professores trabalharem com os alunos na construção de cenários situacionais, a partir dos quais os problemas possam ser compreendidos, estimulando movimentos de análise e de compreensão.

Portanto, a partir dos anos iniciais, Sasseron e Carvalho (2008), com base em um estudo aprofundado da literatura relevante, organizaram indicadores que ajudam a promover a alfabetização científica, com abrangência das fases e processos que carecem de ser considerados. Para melhor visualização, foi organizado no quadro 3.

Quadro 3. Organização dos indicadores de AC a partir de Sasseron e Carvalho (2008)

Grupo	Tipo	Ações
1	Tratamento dos dados	- seriação de informações - organização de informações - classificação de informações
2	Estruturação do pensamento	- raciocínio lógico - raciocínio proporcional
3	Procura do entendimento da situação analisada	- levantamento de hipóteses - teste de hipóteses - justificativa - previsão - explicação

Fonte: Sasseron e Carvalho 2008.

A problematização bem delineada, como discutido anteriormente, desempenha um papel crucial na promoção de uma aprendizagem mais significativa e participativa. Nesse sentido, ela se conecta diretamente à ideia de transformar o processo de ensino em uma experiência investigativa, na qual professores e alunos se engajam ativamente na construção do conhecimento. Essa abordagem vai ao encontro das reflexões de Machado e Sasseron (2012), que destacam a importância de considerar as dimensões epistemológica, discursiva e sociopolítica do ato de indagar, conferindo-lhe uma função central no desenvolvimento pedagógico. Assim, a proposta de classificar e analisar os elementos de relevância, problematização e sistematização nas aulas visa fortalecer a articulação entre os saberes científicos e os percursos discursivos, promovendo práticas educativas mais reflexivas e fundamentadas.

O método de ensino de Ciências abre diversas oportunidades para práticas educativas. Vários aspectos ficam evidentes no que diz respeito à implementação dessa abordagem. Um deles é o incentivo ao caráter curioso dos alunos diante de situações problemáticas que exigem que adotem uma postura e sugiram soluções viáveis. Além disso, aproxima-os do processo de investigação, uma vez que as suas conclusões assentam em explicações científicas, proporcionando espaço para expandir o seu vocabulário científico e aperfeiçoar as suas capacidades de leitura e escrita – cruciais para a aprendizagem não só da ciência, mas também de outras áreas do conhecimento. Outro benefício potencial da abordagem é a promoção de relacionamentos entre alunos e docentes, instrutores e alunos, e entre os próprios alunos.

Machado e Sasseron (2012) propõem (Quadro 4) classificar e analisar nas aulas os aspectos quanto à relevância, à problematização e à sistematização, proporcionando uma relação segura entre as apreciações científicas e os percursos discursivos das professoras e dos alunos em sala.

Quadro 4. Tipos de perguntas em aulas investigativas

Classificação das perguntas	Características	Exemplos
Perguntas de problematização	Remetem-se ao problema estudado ou subjacente a ele na proposta investigativa. Ajudam os alunos a planejarem e buscar soluções para um problema e exploram os conhecimentos do aluno antes de eles o resolverem. Levantam as demandas do problema para que os alunos iniciem a organização das informações necessárias para resolvê-lo.	Por que isso acontece? Como explicar esse fenômeno?
Perguntas sobre dados	Abordam os dados envolvidos no problema, evidenciando-os, apresentando-os ou selecionando-os de forma a descartar ou não variáveis. Direccionam o olhar do aluno para as variáveis envolvidas, relacionando-as, procurando um grau maior de precisão, comparando ideias, propondo inversões e mudanças.	O que acontece quando você...? O que foi importante para que isso acontecesse? Como isso se compara a...?
Perguntas exploratórias sobre o processo	Buscam que os alunos emitam suas conclusões sobre os fenômenos. Podem demandar hipóteses, justificativas, explicações, conclusões como forma de sistematizar seu pensamento na emissão de uma enunciação própria. Buscam concretizar o aprendizado na situação proposta. Fazem com que o aluno reveja o processo pelo qual ele resolveu o problema, elucide seus passos.	O que você acha disso? Como será que isso funciona? Como chegou à essa conclusão?
Perguntas de sistematização	Buscam que os alunos apliquem o conceito compreendido em outros contextos, prevejam explicações em situações diferentes da apresentada pelo problema. Levam o aluno a raciocinar sobre o assunto e a construir o modelo para explicar o fenômeno estudado.	Você conhece algum outro exemplo para isso? O que disso poderia servir para este outro? Como você explica o fato?

Fonte: Adaptado de Machado e Sasseron 2012.

Para que o ensino de Ciências nas escolas atinja seus objetivos, Carvalho (2015), apoiado por outros autores, argumenta que é necessário ensinar sobre Ciências de maneira diferenciada, transformando não só os conceitos e conteúdos abordados, mas também a forma como são trabalhados em sala de aula.

A didática e a prática de ensino são duas faces de uma mesma moeda, como o são o ensino e a aprendizagem. Nenhuma mudança educativa formal tem possibilidade de sucesso, se não conseguir assegurar a participação ativa do professor, ou seja, se, da sua

parte, não houver vontade deliberada de aceitação e aplicação dessas novas propostas de ensino (Carvalho, 2015, p. 8).

A didática e a prática de ensino estão intrinsecamente ligadas, assim como o ensino e a aprendizagem. Para que qualquer mudança educacional formal tenha êxito, é essencial a participação ativa do professor. Para tal, é mister que o docente não apenas aceite as novas propostas de ensino, como também esteja disposto a aplicá-las de forma consciente. Sem o comprometimento e engajamento do professor, as reformas educacionais dificilmente alcançarão seus objetivos.

3.2 Sequência de Ensino Investigativa SEI

Um dos meios empregados para concretizar o Ensino por Investigação no ambiente escolar é a Sequência de Ensino Investigativa. As SEIs oferecem as condições adequadas para introduzir a investigação nas aulas de Ciências e são apresentadas por Carvalho (2011; 2013) como um conjunto de fases que integram a prática científica ao contexto educacional. Carvalho (2013) discute os fundamentos construtivistas usados para entender como o conhecimento é construído individual e coletivamente a partir dos quais surgiram as etapas que formam uma SEI.

Assim sendo, no curso de formação de professores que compõe o Produto Educacional deste estudo, a ênfase se deu à Sequência de Ensino Investigativa (SEI) como metodologia central, oferecendo aos educadores ferramentas para aplicar o ensino por investigação em suas aulas de Ciências, promovendo a construção ativa do conhecimento pelos alunos.

Segundo Carvalho (2013), a SEI envolve atividades que se concentram na investigação de novas ideias através da exploração de conceitos e práticas. Normalmente, envolve os alunos através de perguntas para explorar uma nova ideia ou prática. Essas questões podem ser de natureza hipotética ou empírica, às quais pode ser incorporada a divisão de temas em etapas a serem realizadas.

Sasseron (2015), por sua vez, indica que o ensino baseado na investigação pretende ser uma forma de ensinar usando intenções como meio de transmitir uma mensagem aos alunos, o que indica a posição do professor em relação a eles e à ciência que estão aprendendo. Além disso, entender o ensino baseado em investigação como uma abordagem didática destaca que os professores indicam o propósito de sua instrução por meio de uma linguagem contrastante.

O ensino investigativo é definido em Carvalho (2018) como o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para que os alunos pensem levando em consideração a estrutura do conhecimento, falem evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos, leiam entendendo criticamente o conteúdo lido e escrevam mostrando autoria e clareza das ideias expostas.

Depreendemos de Sasseron, (2015) que o ensino baseado na investigação sugere que o professor encoraja os alunos a se envolverem ativamente no desenvolvimento baseado na investigação das questões levantadas por ele a fim de colaborar para a discussão das questões formuladas pelos alunos. Juntamente com o professor, a atitude positiva dos alunos é fundamental para o desenvolvimento da aula.

Compreendendo a dificuldade de ensinar conteúdos que exigem dos alunos uma percepção abstrata refinada, o uso da tecnologia da informação e comunicação (TIC) como recurso didático tem se mostrado, segundo Loureiro (2019), como uma alternativa de ensino estratégica para a construção da aprendizagem perceptiva. Além disso, o ensino da pesquisa, aliado a essas técnicas, beneficia a alfabetização numérica e científica dos alunos, pois os ajuda a desenvolver comportamentos analíticos críticos sobre temas científicos que afetam a sociedade contemporânea.

O desenvolvimento da SEI necessita de uma abordagem sistemática, que é alcançada através de uma série de etapas. O objetivo da SEI é facilitar a integração do conhecimento social e acadêmico, envolvendo as crianças nessas etapas de construção e aplicação no ambiente escolar. Os alunos são incentivados a testar suas hipóteses, o que pode resultar em erros. (Carvalho, 2016).

Segundo Carvalho (2016), os alunos devem aproximar-se de um objeto com a intenção de alcançar um resultado específico. Contudo, não se trata apenas de resolver o problema em questão, trata-se de descobrir possíveis soluções enquanto refaz mentalmente seus passos e discute suas descobertas com os colegas. Todo o processo baseia-se em testes de hipóteses através da experimentação e nos resultados bem-sucedidos de tais testes que, eventualmente, levam à aquisição de conhecimento.

A implementação do Ensino por Investigação nas aulas de Ciências, através da SEI, vai além do simples seguimento de etapas estruturadas. É imponente que o professor domine os princípios teóricos e metodológicos que sustentam essa abordagem pedagógica, por desempenhar um papel central que garante que o processo investigativo seja conduzido com sucesso (Carvalho, 2013).

Segundo a mesma autora, é fundamental observar que a utilização do ensino baseado na SEI não implica que os alunos imitarão o comportamento ou o pensamento dos cientistas. Isso ocorre porque os alunos carecem da idade e dos conhecimentos especializados necessários, bem como da proficiência nas ferramentas científicas necessárias para tal empreendimento. Para transmitir conhecimento científico aos alunos, a autora sugere a criação de um ambiente investigativo e a implementação de uma estratégia simples que guie os alunos por um caminho simplificado rumo ao trabalho científico, permitindo-lhes cultivar gradualmente a sua cultura científica.

Carvalho comenta ainda que:

[...] queremos criar um ambiente investigativo em salas de aula de Ciências de tal forma que possamos ensinar (conduzir/mediar) os alunos no processo (simplificado) do trabalho científico para que possam gradativamente ir ampliando sua cultura científica, adquirindo, aula a aula, a linguagem científica [...] (Carvalho, 2016, p. 9).

A citação da autora destaca a aspiração de criar um ambiente investigativo nas salas de aula de Ciências. Essa abordagem visa proporcionar aos alunos uma imersão no processo simplificado do trabalho científico. Essa é uma jornada de aprendizado contínuo, na qual a cultura científica é construída gradualmente – aula a aula –, enquanto os alunos se familiarizam com a linguagem e os métodos da ciência. A proposta reflete a compreensão de que a ciência não é um conjunto de fatos prontos, mas sim um processo dinâmico de descoberta e exploração, por isso, criar um ambiente investigativo implica em estimular a curiosidade dos alunos, de modo a encorajá-los com perguntas e experimentação.

Além disso, ao mencionar a "linguagem científica", Carvalho ressalta a importância não apenas dos conceitos, mas também da comunicação eficaz na ciência. Os alunos não só aprendem sobre os fenômenos naturais, como também como expressar suas descobertas de maneira precisa e clara. Essa abordagem, portanto, sugere uma transformação na concepção tradicional de ensino de Ciências, promovendo uma experiência mais envolvente e significativa para os alunos, capacitando-os com conhecimento e com as habilidades e a mentalidade necessárias para explorar e compreender o mundo ao seu redor.

A realização da SEI requer o seguimento de diversas etapas, que podem se sobrepor em determinados momentos, sendo essencial que o professor entenda o objetivo de cada uma. A seguir, serão descritas as sete etapas que integram a SEI, conforme proposta por Carvalho (2009).

- ✓ Primeira etapa – apresenta um problema aos alunos e fornece materiais para resolvê-lo.
- ✓ Segunda etapa – age sobre os objetos para ver como eles reagem, os alunos manipulam os materiais e o professor observa a compreensão deles.
- ✓ Terceira etapa – age sobre os objetos para obter o efeito desejado a partir da familiarização os alunos começam a agir para achar a solução.
- ✓ Quarta etapa – toma consciência de como foi produzido o efeito desejado, momento em que o professor organiza as discussões com os alunos.
- ✓ Quinta etapa – dá as explicações causais e, nesse momento, o professor começa a questionar o aluno até que ele chegue a uma conclusão.
- ✓ Sexta etapa – o professor pede que o aluno desenhe sua experiência e depois escreva o que aconteceu,
- ✓ Sétima etapa – relacionar atividade e cotidiano e, nesse momento, o aluno busca no seu cotidiano algo que tenha relação com o objeto estudado.

Em cada fase será destacado o papel fundamental do professor para o êxito das atividades, assim como a autonomia do aluno no processo.

3.2.1 O problema

Uma atividade de Ciências deve incorporar aspectos de uma investigação científica, permitindo ao aluno observar, refletir, discutir e explicar o fenômeno em questão. Por isso, é importante que a atividade seja apresentada de forma problematizada, o que estimula a curiosidade e o interesse dos estudantes. O problema pode ser teórico ou experimental, desde que contextualizado. No entanto, os experimentos tendem a ser os mais atraentes para os alunos. Quando a realização do experimento apresentar riscos, especialmente para os alunos do ensino fundamental, o professor pode conduzi-lo como uma demonstração investigativa (Carvalho, 2016).

A atividade da SEI começa com a organização dos alunos em grupos, geralmente compostos por quatro ou cinco integrantes – é importante que os grupos sejam pequenos a fim de que facilite o diálogo e a manipulação do material apresentado. Esses grupos se reúnem ao redor de uma mesa onde alguns materiais, que não desviem a atenção, possam ser dispostos antes da apresentação do problema. Em seguida, o professor introduz o problema e distribui o restante do material. É fato que os discentes entendam bem o problema, pois, sem essa compreensão, não conseguirão resolvê-lo. Portanto, o problema deve ser planejado de acordo com os interesses dos acadêmicos, adequado ao seu nível cognitivo e conectado aos seus conhecimentos prévios, facilitando a formulação de hipóteses.

Diante do problema, o professor deve estar atento a dois pontos importantes para garantir que os alunos resolvam a questão por conta própria, pois eles não precisam da resposta pronta e conseguem chegar ao resultado. Para isso, evitar fornecer a resposta e não exigir necessariamente uma explicação científica imediata, é necessário. A explicação dos alunos deve se aproximar do entendimento científico, respeitando o nível cognitivo de cada um. Um dos maiores desafios para o professor é aguardar o tempo dos alunos sem interferir – o que requer prática constante em atividades investigativas. As respostas não precisam seguir a linguagem formal dos livros, mas devem conduzir os alunos ao conhecimento científico.

Qualquer que seja o problema, teórico ou experimental, o educador deve dar oportunidades para que seu aluno chegue à sua solução de maneira investigativa, reflita e ache a solução do problema.

3.2.2 Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem

Nesta etapa, os materiais do problema experimental são disponibilizados aos alunos para que possam manipulá-los e observar suas reações. É essencial que o docente circule entre os grupos para garantir que todos os integrantes tenham a oportunidade de interagir com os objetos e que nenhum aluno fique de fora dessa desse momento. Em atividades em grupo, é comum que um aluno lidere a execução enquanto os demais apenas observam. Na SEI, é fundamental assegurar que todos participem através da

colaboração entre os membros e da garantia que cada aluno tenha a chance de se envolver ativamente na atividade proposta.

Nesse sentido, Carvalho (2016) reforça o importante papel do professor para a escolha do material ser de acordo com o problema formulado e que a participação de todos seja garantida durante o processo de aprendizagem.

3.2.3 Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado

Depois de explorarem os objetos, os alunos devem agir sobre eles com o objetivo de resolverem o problema. O papel do professor é acompanhar todos os grupos, através de perguntas relevantes, mas sem fornecer respostas. É importante que o educador questione o que cada grupo realiza e garanta que todos tenham compreendido o problema. Esse processo também incentiva os acadêmicos a verbalizarem suas ações – fato essencial nas etapas seguintes – para que realmente tenha o efeito desejado.

Carvalho (2016) destaca que o trabalho, quando é feito em pequenos grupos, facilita as tentativas de acertos dos alunos, pois errar na companhia dos colegas é menos intimidante do que na presença do docente. Além disso, os alunos se sentem mais à vontade para compartilhar suas ideias com os colegas. Através dos erros e acertos, eles conseguem identificar as variáveis que ajudarão na resolução do problema.

É fundamental proporcionar tempo para que os discentes levanten e testem hipóteses até encontrarem a solução do problema. Durante essa fase de testes, os erros são comuns, e precisam que o professor saiba transformá-los em oportunidades de aprendizagem.

3.2.4 Tomada de consciência de como foi produzido o efeito desejado

Após a resolução do problema, o professor deve recolher todo o material para direcionar a atenção dos alunos à etapa seguinte que envolve a conscientização sobre como o efeito desejado foi alcançado. Nesse momento, a ação manipulativa se transforma em reflexão intelectual.

O material recolhido deve ser seguido pela formação de um círculo ou semicírculo, onde os alunos podem sentar-se em cadeiras ou no chão, conforme a preferência do professor, para iniciar os debates. A discussão em grupo é uma parte essencial dessa etapa pois, ao compartilhar suas observações e explicações, os acadêmicos desenvolvem habilidades de argumentação e pensamento crítico. O educador atua como mediador, guiando o diálogo e garantindo que todos tenham a oportunidade de contribuir. Essa dinâmica reforça a aprendizagem individual e fomenta um ambiente colaborativo onde as ideias são debatidas e refinadas. Assim, os alunos conseguem transitar do nível de ação manipulativa para uma compreensão mais profunda do conhecimento científico em questão.

Para começar as discussões, o docente pede aos alunos que relatem como fizeram para resolver o problema – cada um terá a oportunidade de se expressar colocando como fizeram para chegar ao resultado. É importante que o professor esteja atento as explicações dos alunos, para compreender se realmente eles estão compreendendo aquela etapa para facilitar na próxima e realmente.

Os discentes são encorajados a discutirem o que aconteceu durante os testes e avaliem as variáveis que influenciaram o resultado e identificando os padrões observados. Essa reflexão os ajuda a entender não apenas o "como" da experiência, mas também o "porquê", promovendo uma maior apropriação do conhecimento científico.

3.2.5 *As explicações causais*

Nessa fase, a questão fundamental é "por quê?". É comum que os alunos comecem a relatar como realizaram as atividades e, nesse momento, o professor deve reformular a pergunta, incentivando-os a explorarem as causas por trás dos fenômenos observados. É essencial que o educador permita que os alunos finalizem seus pensamentos, demonstrando paciência e apoio.

Quando tentam explicar as causas, os acadêmicos, frequentemente, buscam justificativas ou termos que ainda não conhecem. É normal que eles se expressem com gestos, tentando comunicar algo que não conseguem verbalizar. O professor pode aproveitar essa oportunidade para enriquecer o vocabulário dos alunos. De acordo com Carvalho (2016), essa etapa marca o início do processo de aprendizagem e da expressão científica das crianças.

Os alunos são incentivados a articularem suas ideias sobre as causas dos efeitos que experimentaram durante as atividades. O docente desempenha um papel fundamental ao fazer perguntas que estimulem a reflexão profunda, guiando os estudantes para que cheguem a explicações mais elaboradas. É importante que as crianças tenham a liberdade de expressar suas ideias, mesmo que ainda não estejam totalmente formuladas, permitindo um espaço para a construção do conhecimento científico.

3.2.6 *Escrevendo e desenhando*

Na etapa de "Escrevendo e desenhando", os alunos são incentivados a registrarem suas descobertas e explicações de maneira visual e escrita. Essa atividade permite que eles organizem suas ideias, expressem seus pensamentos e consolidem o conhecimento adquirido durante a investigação. O professor deve orientar os alunos a utilizarem desenhos, gráficos ou textos para representar suas compreensões sobre os fenômenos estudados. Carvalho (2016) destaca que essa etapa é essencial, pois promove a reflexão sobre o que foi aprendido e facilita a comunicação das ideias científicas, além de desenvolver habilidades de escrita e expressão artística nos alunos.

Para que a atividade tenha sucesso, é importante que o professor tenha algumas posturas:

- não exigir relatórios padrões;
- não escrever no quadro nenhuma explicação de como deverá ser feito o registro;
- não atribuir nota à atividade;
- não esperar que os alunos registrem todas as etapas envolvidas na SEI;
- a atividade não pode ser feita em casa.

Permitir que os alunos escrevam sem a pressão de seguir um formato rígido de relatório estimula sua liberdade criativa e, muitas vezes, resultam em produções surpreendentes. Carvalho *et al.* (2009) observam que, quando o educador apresenta questões no quadro para guiar a redação, os estudantes tendem a responder de forma breve, focando apenas nas perguntas feitas. Mesmo com essa liberdade, o professor não deve esperar que os alunos relatem todos os eventos ocorridos, geralmente, eles tendem a se concentrar nas experiências que mais os impactaram.

A atividade não visa a atribuição de notas, pois o registro serve como uma reelaboração de todo o conhecimento adquirido ao longo das etapas anteriores. O professor pode utilizar esse registro para identificar até que ponto o aluno compreendeu o fenômeno estudado e avaliar aspectos interdisciplinares, como o uso da Língua Portuguesa. Como o educador dos anos iniciais do ensino fundamental geralmente leciona diversas disciplinas, essa abordagem permite uma visão abrangente da aprendizagem, proporcionando ao professor a oportunidade de explorar conexões entre as diferentes áreas do conhecimento de maneira integrada.

Realizar a atividade em sala de aula é crucial para aproveitar o momento em que as experiências e discussões estão frescas na mente dos alunos. Dessa forma, o registro tende a ser mais detalhado do que se fosse feito em casa. Como os alunos participaram ativamente de todo o processo, o registro também pode refletir um progresso em sua escrita, pois eles criarão textos sobre algo que realmente faz sentido para eles.

3.2.7 Relacionando a atividade e cotidiano

Nesta etapa, é fundamental reforçar a conexão entre o conteúdo estudado e a vida cotidiana dos alunos. O professor deve incentivar os alunos a refletirem sobre onde e em que situações do seu dia a dia podem observar o fenômeno em questão. O objetivo é motivá-los a compartilhar o maior número possível de exemplos que relacionem o fenômeno à sua realidade, levando em consideração a diversidade de experiências presentes na sala de aula.

Após coletar as contribuições dos alunos, o professor pode sistematizar a contextualização por meio de recursos como vídeos, imagens e textos, que ilustrem o fenômeno em ação ou que estejam relacionados a problemas sociais enfrentados por comunidades. Esse procedimento permite que os

alunos façam uma releitura do conteúdo, criando significados e compreensões sobre a realidade do seu cotidiano.

Ao final dessa etapa, espera-se que os discentes consigam ver a ciência como parte de seu cotidiano e compreendam que os conhecimentos adquiridos vão além da sala de aula e têm implicações diretas em sua vida. Essa abordagem ajuda a cultivar uma postura crítica e reflexiva em relação ao conhecimento científico e sua aplicação prática.

No capítulo seguinte, será apresentada a experimentação como uma abordagem pedagógica que visa promover a aprendizagem por meio da observação direta e manipulação de fenômenos naturais ou controlados.

4 EXPERIMENTAÇÃO COMO METODOLOGIA DE ENSINO

Este capítulo tem como objetivo abordar, de maneira ampla e detalhada, a experimentação como metodologia de ensino. Inicialmente, será explorada sua fundamentação teórica, traçando suas origens históricas e filosóficas para entender como essa prática se consolidou no campo educacional. O texto também discutirá os benefícios e os desafios de implementar essa abordagem, através de exemplos práticos e estudos de caso que ilustram experiências bem-sucedidas. Por fim, será apresentada uma reflexão sobre o impacto a longo prazo da experimentação no desenvolvimento de habilidades essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas e criatividade, destacando sua relevância para a formação integral dos estudantes.

A metodologia utilizada foca na aprendizagem baseada em investigação, onde os alunos são estimulados a explorar, questionar e descobrir ativamente. Bacich e Moran (2017) ressaltam a relevância do aprendizado por descoberta, destacando que os estudantes constroem conhecimento a partir de suas próprias experiências. Essa abordagem se diferencia das metodologias tradicionais, que geralmente priorizam a memorização e a repetição de conteúdo. Nesse contexto, a experimentação assume um papel central, pois envolve os alunos de forma ativa no processo de aprendizagem, promovendo a curiosidade, o pensamento crítico e a criatividade.

Atualmente, somos constantemente incentivados a repensar nossas práticas pedagógicas. As pressões externas, muitas vezes resultantes das dificuldades enfrentadas no ambiente escolar, têm nos levado como educadores que somos, a reconsiderar e refletir sobre nossas ações em sala de aula. Esse processo nos remete às raízes do ensino tradicional, revelando os impactos negativos que ainda persistem em muitas aulas de Ciências hoje (Sasseron; Machado, 2017). Nesse contexto, fica evidente que estamos em uma época de mudanças rápidas, que exige transformações educacionais mais atuais e adequadas à realidade em que vivemos. O uso de metodologias ativas de aprendizagem surge como uma resposta para ajudar os estudantes a desenvolverem suas habilidades e adquirirem conhecimento de maneira mais eficaz (Carvalho; Vannucchi, 2009).

Assim, o trabalho experimental, muitas vezes, se restringe à simples verificação de teorias e conceitos e deixa o processo investigativo em segundo plano, como aponta Cachapuz e Gil Pérez (2002). No entanto, o processo investigativo desempenha um papel fundamental, pois não só incentiva uma maior participação dos alunos como contribui para o desenvolvimento de suas capacidades de aprendizado.

Por essa razão, é fundamental que o uso da experimentação em aulas de Ciências esteja vinculado a uma abordagem que permita aos alunos adquirirem conhecimento a partir de um problema inicial proposto por meio de uma atividade prática. No entanto, essa prática não deve se limitar à mera manipulação de objetos, seja por parte do professor ou por parte dos estudantes (Sasseron e Machado, 2017)

A experimentação como metodologia de ensino é mais do que a realização de experimentos científicos, é uma filosofia de ensino que encoraja a descoberta e a inovação. John Dewey, um proeminente filósofo da educação, destacou a importância de vincular a educação à experiência e à interação com o mundo real (Ataíde, 2011). Esse vínculo torna o aprendizado mais relevante e significativo para os alunos, além de promover habilidades essenciais como pensamento crítico que é analisar fatos e tomar decisões, resolver problemas e ter autonomia. Como já foi dito, a experimentação, no contexto educacional, vai além do simples ato de realizar experimentos científicos, é uma metodologia que engloba a aprendizagem baseada em investigação, na qual os alunos são incentivados a explorar, questionar e descobrir.

Filtro (2018) destacou a importância do aprendizado por descoberta através do qual os alunos constroem conhecimento por meio de suas próprias experiências. Ao contrário das abordagens mais tradicionais de ensino que, frequentemente, se baseiam na memorização e na repetição, a experimentação pode ser vista como um meio de engajar os alunos ativamente no processo de aprendizagem, incentivando a curiosidade, a análise crítica – também chamada de revisão: é um exame geral de um determinado setor, projeto, produto, serviço, processo ou informação em relação a requisitos pré-determinados com o objetivo de identificar e resolver problemas – e o pensamento criativo.

4.1 Teorias de aprendizagem relacionadas à experimentação

A metodologia experimental é sustentada por uma variedade de referências teóricas que discutem sua importância e aplicação no ensino de Ciências. Este trabalho se fundamenta, principalmente, nos estudos de Carvalho e Gil-Pérez (2011) que ressaltam a experimentação como uma atividade essencial para o ensino de Ciências, pois possibilita aos alunos vivenciarem os processos investigativos da ciência de forma concreta. Eles enfatizam que é necessário que a experimentação seja contextualizada e orientada para a formulação e verificação de hipóteses para que ela tenha um impacto significativo na aprendizagem e permita ao aluno adotar uma postura ativa na construção do conhecimento. Os autores reforçam a ideia de que o papel do educador é mediar o processo investigativo, estimulando o pensamento crítico e a reflexão dos alunos.

Eles ratificam a ideia de que o método experimental desempenha um papel relevante na formação de um aprendizado mais significativo e autônomo. Segundo os teóricos, a experimentação permite que os alunos se envolvam ativamente no processo de construção do conhecimento, em vez de serem meros receptores de informações, com envolvimento ativo por meio da vivência dos processos investigativos inerentes à prática científica.

Ainda, de acordo com Carvalho e Gil-Pérez, a experimentação oferece uma oportunidade ímpar para que os estudantes experimentem o "fazer científico", explorando fenômenos, formulando hipóteses, testando-as e, eventualmente, revisando suas concepções à luz das evidências coletadas. Esse

ciclo investigativo, quando bem orientado, leva os alunos a desenvolverem habilidades essenciais, como o pensamento crítico, a capacidade de resolver problemas e a habilidade de interpretar dados. Assim, a Ciência deixa de ser um conjunto de conceitos estáticos e passa a ser vista como uma prática dinâmica, acessível e que pode ser construída e revisada a partir da interação com o mundo real.

No entanto, os autores alertam que a simples manipulação de materiais e execução de experimentos não é suficiente para garantir o sucesso desse método. Então, para que a experimentação realmente promova um aprendizado profundo, deve ser cuidadosamente planejada, contextualizada e associada à formulação de problemas que desafiem os alunos a pensar de maneira crítica e reflexiva. É fundamental que o professor atue como mediador no processo, incentivando o aluno a questionar, a buscar explicações e a interpretar os resultados obtidos de maneira rigorosa.

Outro ponto levantado por Carvalho e Gil-Pérez (2011) é que, frequentemente, nas aulas de Ciências, a experimentação é reduzida a uma atividade de verificação de teorias já conhecidas. Essa abordagem limita o potencial da experimentação, pois deixa de lado o caráter investigativo essencial para o desenvolvimento de uma atitude científica nos estudantes. Os teóricos argumentam que a experimentação deve ir além da simples comprovação de fatos e ser vista como uma oportunidade para que os discentes construam e reformulem suas próprias hipóteses.

Mais uma vez, a autonomia intelectual dos estudantes nesse método é atestada pelos autores. Alunos se tornam protagonistas de seu próprio processo de aprendizado e adquirem conhecimentos científicos e uma compreensão mais ampla sobre como a Ciência funciona na prática, além de serem preparados para lidar com situações complexas e incertas – características do mundo contemporâneo – e para fortalecer habilidades como a colaboração, o raciocínio lógico e a capacidade de inovação.

Em suma, Carvalho e Gil-Pérez (2011) defendem que a experimentação é mais do que uma simples atividade prática: ela é um recurso pedagógico poderoso que, se bem utilizado, pode transformar o ensino de Ciências em uma experiência formadora e desafiadora, promovendo uma educação mais crítica, reflexiva e autônoma. Bruner (1961) reforça esse pensamento ao afirmar que a aprendizagem por descoberta envolve um processo em que o aluno encontra soluções, identifica problemas e explora novas ideias – uma abordagem, fundamentalmente, diferente dos métodos tradicionais de ensino nos quais a informação é apresentada de forma linear e conclusiva. A descoberta é um processo ativo de investigação, que promove a curiosidade, a autonomia e o pensamento crítico (Bruner, 1961).

O autor inaugurou o conceito de "estruturas cognitivas" – formas de organização do conhecimento que permitem às pessoas usarem a informação de maneira eficaz (Bruner, 1966) – o que torna a aprendizagem eficaz porque novas informações são integradas a essas estruturas existentes, tornando-as mais complexas e sofisticadas. Este processo é facilitado pela aprendizagem por descoberta, por permitir aos alunos vincularem novos conhecimentos com experiências prévias através de uma compreensão mais profunda.

A teoria da aprendizagem por descoberta de Bruner tem implicações significativas para a prática educacional. Ela sugere que os educadores devem criar ambientes de aprendizagem que estimulem a investigação e a exploração, ao invés de simplesmente transmitir informações. Isso pode incluir o uso de métodos como estudos de caso, projetos de pesquisa e experimentos práticos através dos quais alunos têm a oportunidade de aplicar o que aprenderam em contextos reais.

Embora as ideias de Bruner tenham sido amplamente influentes, elas não estão isentas de críticas. Alguns educadores argumentam que a aprendizagem por descoberta pode ser desafiadora para estudantes que necessitam de mais estrutura e orientação (Moran, 2021). Além disso, a eficácia dessa abordagem depende da habilidade do educador em facilitar a descoberta sem deixar os alunos perdidos ou confusos.

Bruner fez contribuições significativas para o campo da educação com sua teoria da aprendizagem por descoberta. Suas ideias sobre a natureza construtiva do aprendizado e a importância de estimular a curiosidade e a autonomia dos alunos continuam a influenciar as práticas educacionais modernas. Embora existam desafios na implementação dessa abordagem, as teorias desse autor oferecem um caminho valioso para criar experiências de aprendizagem mais envolventes e significativas.

4.2 Definição e características da metodologia experimental

Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam a importância da experimentação no ensino de Ciências, ao argumentarem que ela permite ao aluno vivenciar os processos investigativos e construir conhecimento de forma autônoma e crítica. Ressaltam que a experimentação é essencial no ensino de Ciências, pois possibilita uma participação ativa do estudante no processo de investigação científica – ele aprende conceitos teóricos e desenvolve habilidades críticas e investigativas ao vivenciar a ciência na prática.

Esse enfoque promove a construção autônoma do conhecimento, já que o aluno tem a oportunidade de explorar, testar e refletir sobre os resultados, o que faz o aprendizado mais significativo e duradouro. Os autores, reforçam a necessidade de um ensino de Ciências que vai além da simples transmissão de conteúdo e foque no desenvolvimento de uma postura investigativa e reflexiva por parte dos estudantes.

Sendo assim, a metodologia experimental pode ser definida como um processo educativo no qual os alunos aprendem através da realização de experimentos práticos, observação de fenômenos, formulação e teste de hipóteses e análise de dados (Pereira *et al.*, 2018) e se contrapõe aos métodos mais tradicionais de ensino que tratam a transmissão do conhecimento de maneira passiva, através de leituras e palestras. Ela é uma ferramenta poderosa para o engajamento e aprofundamento do conhecimento e pode ser aplicada em diversos contextos educacionais, desde aulas de Ciências, no Ensino Fundamental, até pesquisas avançadas no nível universitário.

Em sala de aula, a metodologia experimental pode ser implementada através de laboratórios práticos, projetos de pesquisa e simulações. Por exemplo, em uma aula de Biologia, os alunos podem aprender sobre fotossíntese por meio de leituras e de experimentos para observarem os efeitos da luz em plantas (Gomes, 2005).

Conforme Silva (2013), ao colocar um indivíduo em um contexto experimental, incentivamos o questionamento de suas percepções e a análise crítica do objeto de estudo. Isso resulta em um aluno ativamente engajado no seu processo educativo, mergulhando em um ambiente de aprendizagem interativo onde ele busca entender e atribuir significado aos fenômenos observados com base em suas estruturas cognitivas preexistentes. Sem esse impacto, a experimentação corre o risco de se tornar uma atividade superficial, sem real valor educativo. Para que a prática seja genuinamente enriquecedora, é essencial que o estudante se veja desafiado a assimilar novos conhecimentos e motivado a reorganizar seus esquemas de ação em busca da compreensão mais profunda e abstrata.

Krasilchik (2004) ressalta a significância da experimentação no ensino, observando que as práticas laboratoriais estimulam e sustentam o interesse dos alunos pela ciência. Essas atividades imergem os estudantes no processo de investigação científica, aprimorando suas habilidades de resolver problemas, entender conceitos fundamentais e desenvolver capacidades técnicas. Através das atividades experimentais, os alunos são instigados a encontrar respostas para perguntas propostas tanto pelos educadores quanto pelos colegas, e aquelas surgidas de suas próprias hipóteses. Esse processo contribui para o desenvolvimento do pensamento científico, caracterizado por sua natureza inovadora, inventiva e criativa.

A metodologia experimental representa uma abordagem dinâmica e interativa para o ensino, promovendo o aprendizado ativo, o pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas. Sua implementação eficaz pode transformar a experiência educacional, tornando-a mais relevante, envolvente e efetiva. Ao adotar esta abordagem, os educadores proporcionam aos alunos uma compreensão mais profunda dos conceitos e os prepara melhor para os desafios do mundo real. No contexto educacional, é uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento de competências essenciais, como habilidades críticas e de resolução de problemas, além de fomentar a criatividade e a inovação.

4.3 Desenvolvimento de habilidades críticas e de resolução de problemas

A metodologia experimental oferece muitos benefícios. Além disso, os educadores devem estar preparados para guiar os alunos através do processo experimental, o que pode exigir uma mudança na abordagem pedagógica tradicional (Santos, 2013). Alguns benefícios:

1. Desenvolvimento de habilidades investigativas: Os alunos aprendem a formular perguntas, elaborar hipóteses e testar variáveis.

2. Pensamento crítico: A análise de resultados e a reflexão sobre os erros permitem o desenvolvimento de um pensamento crítico.

3. Engajamento ativo: A participação direta nas experiências aumenta o interesse e a motivação dos alunos.

O desenvolvimento de habilidades investigativas, o pensamento crítico e o engajamento ativo são aspectos fundamentais para uma aprendizagem que promova significados concretos no ensino de Ciências. Ao serem incentivados a formular perguntas, elaborar hipóteses e testar variáveis, os alunos desenvolvem competências investigativas que os tornam protagonistas do próprio aprendizado. A análise dos resultados e a reflexão sobre possíveis erros permitem que eles aprimorem seu pensamento crítico através de questionamentos e interpretação de dados de forma mais criteriosa. Além disso, a participação direta nas atividades experimentais estimula o interesse e a motivação, tornando o aprendizado mais envolvente e relevante. Esses elementos, quando integrados, fortalecem não só o domínio conceitual dos estudantes, mas também suas habilidades cognitivas e práticas, essenciais para sua formação como pensadores críticos e independentes.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), a experimentação no ensino, quando bem orientada, é uma ponte eficaz para a construção de conhecimento autônomo e duradouro e favorece um processo de aprendizagem ativa e significativa. Os estudantes aprendem a analisar informações, formular hipóteses, testar suas ideias e fazer conclusões bem fundamentadas. Estudos recentes enfatizam, que tais atividades são cruciais para que alunos desenvolvam a capacidade de questionar constantemente, avaliar evidências e argumentos e assimilar profundamente os conceitos estudados (Castelhano, 2014). Essas práticas são reconhecidas por sua eficácia em cultivar uma abordagem mais investigativa e crítica no processo educativo.

A resolução de problemas, por sua vez, é uma competência intrinsecamente ligada à experimentação. Em um ambiente experimental, os alunos são confrontados com problemas práticos aos quais devem aplicar conhecimentos teóricos e habilidades práticas para encontrar soluções. Jonassen (2000) argumenta que a resolução de problemas complexos é uma das habilidades mais cruciais para o século XXI e a experimentação proporciona um cenário ideal para seu desenvolvimento.

Além de desenvolver habilidades críticas e de resolução de problemas, a experimentação também é um terreno fértil para o fomento da criatividade e da inovação. Segundo Oliveira (2023), a criatividade envolve a geração de algo que é original e ao mesmo tempo útil e a experimentação no ambiente educacional promove precisamente essa capacidade. Em laboratórios ou outros contextos experimentais, os alunos são incentivados a romper com padrões convencionais, investigar ideias inovadoras e abordagens e utilizar seus conhecimentos de formas criativas.

A experimentação promove a inovação ao desafiar os alunos a não somente entenderem os conceitos existentes, mas a expandi-los ou aplicá-los de maneiras novas e únicas. Carvalho (2019)

destaca que ambientes que promovem a exploração e a tomada de riscos são essenciais para o desenvolvimento da criatividade. A metodologia experimental fornece exatamente esse tipo de ambiente onde os alunos podem experimentar e testar suas ideias sem o medo do fracasso, sendo um aspecto para o desenvolvimento do pensamento inovador.

5 PERCURSO METODOLÓGICO: A TRAJETÓRIA DA PESQUISA

No decorrer deste capítulo, apresentaremos o percurso metodológico desta pesquisa², destacando o caminho trilhado para o desenvolvimento da proposta formativa aplicada na ação de extensão intitulada “Curso de formação continuada para aulas de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental uma abordagem investigativa” que foi realizado com professoras da rede municipal de ensino de Jataí/GO.

Nesta seção, apresentaremos as características da pesquisa, os sujeitos envolvidos, o planejamento do curso, os métodos e os instrumentos de coleta de dados e a análise de dados que subsidiaram a validação do produto educacional (PE). Para o curso de formação continuada docente, elaboramos uma proposta com uma carga horária de 40 horas (2 horas para estudo e planejamento do curso, nove encontros presenciais de 2 horas e cinco encontros não presenciais de 4 horas), que foi desenvolvida na escola Municipal Clarindo de Melo da rede pública de educação de Jataí. O curso contou com a participação de três professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Este capítulo está organizado em cinco seções assim distribuídas:

1. Os sujeitos da pesquisa: em que detalhamos o perfil das participantes da pesquisa;
2. Metodologia da pesquisa: detalhamento do percurso e a natureza da pesquisa;
3. Instrumentos de coleta de dados: seção em que apresentamos os dados colhidos;
4. A formação continuada: Estrutura, metodologia e percurso;
5. Análises dos dados: seção em que apresentamos as respectivas análises e reflexão.

5.1 Os sujeitos da pesquisa-

Para realização da pesquisa, as participantes recrutadas para a pesquisa foram três professoras do sexo feminino, do 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental I, vinculadas ao ensino público da Escola Municipal Clarindo de Melo localizada no município de Jataí-GO, que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A escolha de uma escola pública se justifica pela relevância de investigar e contribuir para o aprimoramento das práticas pedagógicas em um ambiente que reflete a realidade de grande parte das instituições de ensino no Brasil.

Além disso, o público convidado a participar do estudo foi identificado como representantes de um grupo diretamente envolvido no processo de introdução dos alunos aos conceitos básicos de Ciências

² Esta pesquisa foi registrada e aprovada pelo comitê de ética com o parecer de nº 6.466.654.

Naturais. A escolha também foi influenciada pela disposição da escola em colaborar com a pesquisa. Apresentamos o projeto de pesquisa para a gestão da escola que, prontamente, aceitou a proposta.

Após esse movimento, fizemos uma apresentação para sete professoras da escola que consentiram em fazer o curso. No entanto, no momento de formalizar a efetiva participação através da ferramenta do grupo de WhatsApp criado pela pesquisadora, apenas três professoras confirmaram sua inscrição e participação no curso. Assim, as participantes da pesquisa foram três professoras que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental I, sendo uma que atua no 4º ano e 5º ano e as outras duas atuantes no 5º ano. A atuação profissional das professoras, faixa de idade, formação e tempo de experiência, séries e carga horária estão detalhadas no Quadro 5:

Quadro 5: O perfil das professoras participantes da pesquisa

ID	Faixa etária	Graduação	Pós-graduação	Tempo de docência	Anos(s) que atua	Carga horária semanal
P1	35 a 55 anos	Pedagogia	Especialização Deficiências Múltiplas	17 a 20 anos	4º - 5º anos	60 horas
P2		Matemática e complementação em Pedagogia	Especialização Metodologia do Ensino Fundamental			
P3		Pedagogia	Especialização Letramento e Alfabetização			

Fonte: Própria autora 2023

Conforme evidenciado no perfil das participantes, observa-se que todas possuem mais de 15 anos de experiência docente, pós-graduação na área da educação e cumprem a carga horária máxima estabelecida para o seu vínculo de trabalho. A experiência prática das professoras sugere uma compreensão dos desafios e nuances do contexto educacional, enquanto suas qualificações acadêmicas oferecem uma base teórica que apoia a reflexão crítica e a implementação de metodologias pedagógicas mais eficazes no processo de ensino-aprendizagem.

As professoras assumem a responsabilidade de ministrar aulas em distintos componentes curriculares, abrangendo todas as áreas do conhecimento – Linguagens e seus Códigos, Matemática, Ciências Humanas e da Natureza. Essa diversidade de atuação é própria da formação em Pedagogia e reflete a amplitude da prática pedagógica das docentes que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Renovamos aqui a importância da formação continuada para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental uma vez que essa extensão de atuação profissional requer, por si só, que seja aprofundada.

5.2 Metodologia da pesquisa

Esta pesquisa enquadra-se na abordagem qualitativa, em particular com enquadramento de um estudo de caso. A abordagem qualitativa, segundo Guilherme e Cheron (2021), trata-se de uma metodologia de pesquisa frequentemente utilizada em várias áreas das Ciências Humanas e Sociais. Essa abordagem concentra-se na descrição e análise detalhada de fenômenos, comportamentos, culturas e experiências humanas. Ao contrário da pesquisa quantitativa, que busca quantificar e generalizar resultados por meio de estatísticas, a pesquisa qualitativa descritiva visa entender em profundidade o significado e a natureza de experiências específicas.

Isso posto, foi relevante captar a percepção das participantes acerca do ensino de Ciências nas séries iniciais, assim como a avaliação pessoal da proposta de curso aplicada a elas. Para tanto, lançamos mão dos registros nos instrumentos de coleta de dados que destacaram, em síntese, sucessos e obstáculos para a realização das atividades os alunos em sala de aula.

De acordo com Carvalho e Gil-Perez (2006), muitos dos problemas que devem ser tratados em sala de aula não adquirem sentido até que o professor se depare com eles em seu fazer pedagógico. Sendo assim, é fundamental que o professor domine os saberes e os conteúdos de Ciências para que seja capaz de traduzir e interpretá-los para favorecer a aprendizagem dos alunos.

A pesquisa baseou-se nas características comuns à abordagem qualitativa. Segundo Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa é mais do que um método, é uma abordagem que mergulha nas nuances da experiência humana. Esses pesquisadores destacam cinco características fundamentais que delineiam a natureza e a eficácia desse tipo de investigação:

- Em primeiro lugar, a ênfase na observação em ambientes naturais ressoa com a busca pela autenticidade. A pesquisa não é feita em laboratórios estéreis, mas nos contextos reais em que os fenômenos ocorrem. Isso aumenta a validade externa e oferece uma visão mais profunda da complexidade do mundo real.
- A perspectiva holística, a segunda característica, é um lembrete constante de que tudo está interconectado. Ao estudar um fenômeno, é imperativo considerar suas partes isoladas e como elas se relacionam e se influenciam mutuamente.
- A terceira característica foca no significado dos participantes, destaca a importância de dar voz aos envolvidos. A pesquisa qualitativa busca entender como os participantes atribuem significado aos eventos, como interpretam o mundo ao seu redor, colocando as percepções e experiências dos participantes no centro da análise.
- A natureza iterativa do processo qualitativo é a quarta característica e é uma resposta à fluidez da realidade. A pesquisa não é um processo linear, é uma interação constante entre coleta e análise de dados. À medida que novas reflexões emergem, o pesquisador ajusta seu curso, refinando constantemente sua compreensão.

- Por fim, a consideração do pesquisador como instrumento principal destaca a subjetividade inerente à pesquisa. O pesquisador não é um observador neutro, mas é um participante ativo na construção do conhecimento. Isso exige uma autoconsciência cuidadosa para abrandar o viés e enriquecer a interpretação.

A intervenção e, concomitantemente, a coleta de dados correram em um ambiente de troca mútua entre a pesquisadora e as professoras. Defendemos que esse estudo se caracteriza, em particular, como um estudo de caso conforme Triviños (1987). Em síntese, esse tipo de estudo busca a compreensão profunda e holística de um fenômeno dentro de seu contexto natural, oferecendo uma visão rica e contextualizada que vai além dos limites das abordagens mais quantitativas. Segundo Triviños (1987), trata-se de uma metodologia que se destaca no campo da pesquisa qualitativa, especialmente nas Ciências Sociais e na Educação. O autor a define como uma abordagem que permite a investigação profunda e detalhada de um fenômeno específico dentro de seu contexto real, sendo particularmente útil quando o pesquisador deseja explorar as nuances e as complexidades que envolvem o objeto de estudo, o que seria difícil de alcançar com métodos quantitativos tradicionais. No estudo em tela, buscamos especificamente avaliar as contribuições de um curso de formação continuada de professoras de Ciências dos anos iniciais no que diz respeito à aplicação da SEI no processo de ensino-aprendizagem dos alunos desse segmento.

Triviños (1987) explica que o estudo de caso possibilita uma análise intensa e circunstanciada, proporcionando uma visão holística do fenômeno. De acordo com o autor, essa abordagem não se limita a descrever o objeto de estudo, mas interpretar e compreender as interações e processos que ocorrem no ambiente investigado. Ressalta ainda que o "[...] estudo de caso permite que o pesquisador compreenda o fenômeno em sua totalidade, capturando sua dinâmica e singularidade" (Triviños, 1987, p. 133).

Por fim, o autor destaca que ao utilizar o estudo de caso o pesquisador deve adotar uma postura de imersão no campo investigado em busca da compreensão das perspectivas dos participantes envolvidos e as particularidades do contexto. Essa abordagem, portanto, oferece uma oportunidade única de imersão no contexto específico sob investigação para capturar a riqueza e a singularidade do fenômeno em questão.

No entanto, é necessário reconhecer que, embora o estudo de caso proporcione uma compreensão aprofundada, suas descobertas podem não ser generalizáveis para além do caso específico. Portanto, ao escolher esse método, o pesquisador deve ponderar cuidadosamente sobre os objetivos da pesquisa e a natureza do fenômeno em estudo, garantindo que a escolha metodológica esteja alinhada com os propósitos da investigação. Ele afirma que "[...] o estudo de caso demanda do pesquisador não apenas uma capacidade analítica, mas também sensibilidade para interpretar as evidências coletadas e suas implicações" (Triviños, 1987, p. 135).

Ainda de acordo com Yin (2001), o estudo de caso é uma estratégia metodológica apropriada para as Ciências Humanas, pois possibilita ao pesquisador uma interação direta com o sujeito estudado. Esse método visa a uma compreensão dinâmica de contextos e objetos específicos, promovendo uma análise detalhada e contextualizada dos fenômenos investigados.

Em suma, o estudo de caso é uma importante metodologia para a pesquisa em Ensino de Ciências, oferecendo uma abordagem flexível e contextualizada para explorar fenômenos complexos. Como qualquer método, suas particularidades exigem uma compreensão cuidadosa e uma aplicação criteriosa para garantir a qualidade e a validade dos resultados.

Desse modo, levando em consideração as colocações dos autores mencionados, a nossa pesquisa se enquadra dentro dos aspectos citados e se manteve num ambiente natural, na Escola Municipal Clarindo de Melo, de Jataí-Goiás, e aconteceu com um grupo específico de três professoras dessa instituição.

No decorrer da pesquisa e do curso de formação, recorreremos a alguns instrumentos de coletas de dados como o diário de campo. Na pesquisa educacional essa é uma ferramenta que permite ao pesquisador registrar observações, reflexões ao longo do processo investigativo. Conforme destacado por Pimenta e Lima (2004), o diário de campo é um instrumento que "[...] registra, em forma de narrativa, descrição e análise, as experiências vividas pelo pesquisador durante a investigação" (Pimenta, Lima; 2004, p.47).

Neste contexto, ao utilizar o diário de campo, é possível criar um espaço reflexivo para explorar nuances e contextos que podem escapar a métodos mais estruturados registrando assim, as experiências, desafios e sucessos diários. O diário de campo, usado pela pesquisadora, proporcionou uma narrativa rica e contextualizada, permitindo não apenas documentar os dados coletados durante a pesquisa, mas também analisar seu próprio envolvimento na pesquisa. Nesses registros buscou-se alinhar a abordagem descritiva e reflexiva da pesquisa educacional.

Diversos dados foram coletados resultantes de uma abordagem multidimensional para compreender a formação continuada de professor de Ciências das séries iniciais em práticas de ensino investigativo. Segundo Gil (2008), "[...] a diversidade de fontes de dados aumenta a validade da pesquisa ao permitir uma análise mais completa e multidimensional" (p. 102). Dentre esses dados, destacamos os vídeos das sessões gravados pelo celular da pesquisadora que possibilitaram o registro visual das interações e das práticas em tempo real, o que é essencial para captar alterações do comportamento e das dinâmicas em sala de aula (Yin, 2001, p. 67). Esses registros ajudaram a compreender o contexto da situação investigada de forma detalhada.

Complementarmente, dispusemos de áudios das sessões (duração de uma hora e meia a duas horas) que registraram diálogos completos, mantendo a fidelidade das falas das participantes e facilitando a transcrição para posterior análise. Destaca-se também o uso de questionários (iniciais e

finais) para levantar o conhecimento prévio e as eventuais mudanças no entendimento das participantes sobre o ensino por investigação, conforme sugerido por Lüdke e André (1986, p. 85).

Os questionários foram estruturados com três tipos distintos de questões: abertas, fechadas e mistas. As questões abertas foram incluídas para permitir que os respondentes expressassem livremente suas opiniões e experiências sem restrições. Esse formato oferece uma perspectiva rica e detalhada, embora, como Gil (2008) menciona, a análise de respostas abertas seja mais complexa devido à dificuldade de categorização e tabulação.

Já as questões fechadas, com alternativas de respostas pré-determinadas, foram escolhidas para facilitar a análise, oferecendo maior uniformidade e simplicidade na comparação de respostas. Por outro lado, as questões mistas combinam o melhor de ambos os formatos: elas possibilitam uma estrutura mais organizada, ao mesmo tempo que permitem flexibilidade ao participante para expandir suas respostas conforme necessário. A combinação dos três tipos mostrou-se interessante para captar uma variedade de dados e, com isso, possibilitou a análise tanto quantitativa quanto qualitativa, o que qualifica a tomada de dados e atende a diferentes informações (Gil, 2008, p. 104).

Também fizemos uso dos relatórios das atividades experimentais construídas durante o curso e aplicadas pelas professoras em sala de aula. Eles possibilitaram a documentação do impacto das práticas investigativas no ambiente escolar, ainda que de forma indireta. Por fim, a coleta das autoavaliações, avaliação do curso e dos portfólios ampliou a dimensão reflexiva foram escolhidas representarem a trajetória de aprendizagem e as percepções das professoras sobre suas próprias práticas (Pimenta, 2004, p. 23). Especificamente sobre os portfólios, conforme indicado por Nóvoa (1992), são “[...] coleções organizadas de materiais que refletem o progresso e as realizações” (Nóvoa, 1992, p. 56), proporcionando uma visão global do desenvolvimento dos participantes ao longo do curso.

Diante do exposto, é evidente a existência de um volume significativo de dados gerados por este estudo. Ao refletirmos sobre esse acervo de dados brutos coletados, optou-se por selecionar recortes específicos que consideramos suficientes para atender à questão de pesquisa e aos objetivos desta dissertação, facilitando assim o processo de análise.

5.3 Instrumentos de coleta de dados

A coleta de dados cumpre um papel fundamental na construção do conhecimento científico, pois fornece a base empírica para a análise e interpretação dos resultados. Além disso, ao escolher um ou mais instrumentos, o pesquisador deve considerar os objetivos e hipóteses do estudo, selecionando os métodos mais adequados para captar as nuances do fenômeno investigado. Dessa forma, a escolha de instrumentos e técnicas de coleta de dados bem fundamentados e conduzidos com rigor é determinante para alcançar resultados significativos para o estudo.

Gil enfatiza que “[...] a coleta de dados deve ser planejada com cuidado, pois é uma fase decisiva para a qualidade das informações que serão analisadas posteriormente” (Gil, 2008, p. 145). O autor destaca a importância de uma abordagem rigorosa e planejada, evidenciando o papel central dessa fase na pesquisa. Ainda segundo o autor, a qualidade dos dados determina a solidez das conclusões e interpretações posteriores, reforçando que um planejamento inadequado pode comprometer os resultados de toda a pesquisa.

O teórico assinala que “[...] a validade e a confiabilidade dos dados coletados dependem de métodos rigorosos de planejamento e execução das técnicas de coleta, assegurando a fidelidade dos resultados” (Gil, 2008, p. 150). A validade e a confiabilidade dos dados são garantidas por métodos bem estruturados e por um controle cuidadoso ao longo do processo de coleta, que assegura que as informações coletadas sejam representativas e consistentes com a realidade estudada.

Diante de uma vasta quantidade de dados coletados, fizemos uma seleção de recortes específicos dos dados para análise – estratégia que permite ao pesquisador focar nos aspectos mais relevantes e alinhados a responder aos objetivos e a questão da pesquisa. Esse processo envolve identificar padrões e temas significativos que emergem dos dados. De acordo com Gil (2008), tal seleção é essencial para assegurar uma análise profunda e significativa, otimizando a compreensão sobre o objeto de estudo, ao invés de lidar com um volume excessivo de informações que possam dispersar a análise e prejudicar sua qualidade. Como mostra o quadro 6 a seguir:

Quadro 6: Estrutura geral do Curso de Formação Continuada

Encontros	Atividades e conteúdos
1º ao 4º	Leitura e reflexão com as cursistas sobre a parte teórica do curso, abordando fundamentos e conceitos iniciais relevantes para o ensino de Ciências por investigação. Assim como, o memorial e o questionário inicial.
5º ao 10º	Introdução ao Ensino por Investigação (SEI), baseado na metodologia de Anna Maria Pessoa de Carvalho, com o desenvolvimento de práticas experimentais pelas professoras participantes do curso, disponíveis no LaPEF da USP. Com espaço para a troca de experiências e reflexões sobre o desenvolvimento das atividades aplicadas.
11º ao 13º	Análise do livro didático adotado para 2023: "A Conquista – Ciências" da Editora Ática, para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, de autoria de Geslie Coelho. Elaboração e aplicação de uma atividade investigativa pelas cursistas.
14º	Avaliação do curso, questionário final do curso e considerações finais sobre o curso.

Fonte: Própria autora 2023

O curso de formação continuada ofereceu uma trajetória estruturada que evoluiu de uma base teórica para a aplicação prática de atividades. Nos primeiros encontros, a aplicação do questionário inicial e do memorial permitiu compreender as expectativas, conhecimentos prévios e possíveis lacunas dos participantes, o desenvolvimento do indivíduo orientando o planejamento das atividades com base em um diagnóstico inicial. O foco nos conceitos fundamentais do ensino de Ciências preparou as cursistas para entenderem e aplicarem a metodologia de Ensino por Investigação (SEI), abordada nos encontros intermediários. A análise do livro didático "A Conquista – Ciências", permitiu uma reflexão crítica e uma troca de experiências, sobre os materiais adotados e incentivou a adaptação de conteúdo para atividades investigativas. Ao final, a avaliação do curso e as respostas ao questionário final promoveram um espaço para a reflexão e a consolidação do aprendizado, favorecendo uma prática docente mais crítica e fundamentada.

6 A FORMAÇÃO CONTINUADA: ESTRUTURA, METODOLOGIA E PERCURSO

O nosso objetivo geral, nesta pesquisa, foi de verificar como ressignificamos o uso das práticas experimentais investigativas como pressuposto para organização do trabalho docente em aulas de Ciências no município de Jataí, no sudoeste goiano, por meio de um curso de formação continuada para docentes dos Anos Iniciais. Assim sendo, elaboramos o curso em busca da promoção da reflexão e do aprimoramento das práticas docentes.

A proposta da formação continuada baseada em vivências de atividades, relatos de experiência e discussões temáticas busca proporcionar um espaço dinâmico e interativo, no qual as professoras possam adquirir novos conhecimentos, refletir e compartilhar suas práticas. Esse modelo de formação é centrado na ideia de que o aprendizado do professor ocorre de forma mais profunda e significativa quando ele é ativo e engajado, tanto na construção de saberes quanto na troca de experiências com outros profissionais. A vivência permite que o docente experimente, como aluno, o impacto de técnicas de ensino como o aprendizado baseado em resolução de problemas, o uso de tecnologias, recursos visuais e práticas investigativas. Dessa forma, ele não apenas entende o funcionamento da atividade, mas também aprende a adaptá-la para diferentes contextos educacionais.

Imbernón (2010) destaca a relevância das vivências no contexto formativo das professoras, especialmente em cursos que valorizam a prática reflexiva. Ele defende que atividades vivenciais contribuem para o aprimoramento da prática pedagógica e auxiliam as professoras a se adaptarem às complexidades da sala de aula. Para o autor, "A vivência de atividades durante a formação dos professores é essencial para que estes desenvolvam uma prática reflexiva e se tornem capazes de adaptar-se aos contextos educacionais diversos." Imbernón (2010, p. 87).

Já os relatos de experiência são essenciais para a formação continuada, pois oferecem as professoras a oportunidade de refletir sobre suas práticas e compartilhar os desafios e sucessos de seu cotidiano escolar. Esse componente da formação possibilita que cada professor relate casos concretos, discutindo com os colegas as estratégias empregadas e as dificuldades enfrentadas. Ao compartilhar essas experiências, as professoras podem encontrar soluções práticas, inspirar-se em outras abordagens e fortalecer o sentimento de pertencimento a uma comunidade de aprendizagem. Esse processo é fundamental para a autoavaliação, pois encoraja o professor a revisar e aprimorar continuamente suas práticas pedagógicas.

Pimenta (2004) defende que os relatos de experiência em cursos de formação ajudam os professores a refletirem sobre suas práticas e a construírem um olhar crítico. Ela considera os relatos como uma forma de valorizar as vivências individuais, o que permite que o professor aprenda com as práticas de seus colegas. Para a autora, "Os relatos de experiência possibilitam aos professores em

formação uma oportunidade única de reflexão crítica sobre a prática, permitindo-lhes reconstruir saberes e compartilhar conhecimentos." Pimenta (2002, p. 98).

Nesse sentido, as vivências de atividades foram momentos em que as professoras participaram ativamente de práticas que poderão utilizar em suas próprias salas de aula. Essas atividades foram planejadas para promover uma compreensão prática da SEI e dos recursos pedagógicos que incentivem a participação das professoras e a construção colaborativa do conhecimento.

Durante a formação, as discussões temáticas foram momentos em que tópicos específicos, como o ensino por investigação, a formação continuada, sequências de ensino por investigação (SEI), experimentação no ensino de Ciências, análise do livro didático, planejamento de atividades, foram aprofundados e discutidos de maneira crítica. Essas discussões foram orientadas por mim que, além disso, a partir de aportes teóricos para instigar a reflexão sobre como esses temas se aplicam à realidade escolar. A troca de ideias permitiu que as professoras se apropriassem dos conceitos de maneira contextualizada e discutissem a viabilidade e relevância de determinadas práticas para os desafios que enfrentam.

Corroborando com isso, Nóvoa (1992) enfatiza que as discussões em cursos de formação de professores ajudam na construção da identidade docente, pois permitem que os professores debatam suas experiências e se reconheçam como profissionais que aprendem ao longo da carreira. O autor considera que esses espaços de discussão são fundamentais para o desenvolvimento de uma prática pedagógica crítica e fundamentada. Para o autor, "As discussões em grupo possibilitam ao professor em formação uma oportunidade de reflexão e diálogo, fundamentais para a construção de sua identidade e prática profissional." Nóvoa (1992, p. 33).

Vale ressaltar que a essência do trabalho de um professor demanda uma constante reavaliação de suas práticas. É fundamental que o educador seja protagonista na construção de seu conhecimento e, para isso, deve estar apto a refletir sobre sua própria atuação, permitindo-lhe agir continuamente em prol de uma educação de qualidade.

Para a autora, o docente precisa ser um agente ativo na construção de seu conhecimento, o que implica em estar preparado para refletir sobre suas práticas e os impactos de suas ações educacionais. Pois, o desenvolvimento profissional requer tanto o comprometimento com a formação teórica quanto a habilidade de transformar a prática cotidiana em uma ferramenta de evolução pedagógica.

Buscando alternativas que promovam metodologias diferenciadas para o ensino de Ciências, foi apresentada no curso a abordagem da SEI. Essa escolha teórica e metodológica foi alinhada à proposta da pesquisa, centrada em uma abordagem investigativa que valoriza o papel do professor como mediador e facilitador do processo de aprendizagem. Nessa perspectiva, o professor incentiva questionamentos e investigações, possibilitando que os alunos formulem suas próprias hipóteses e definam procedimentos para construir o conhecimento de forma ativa e significativa.

Com isso, o curso de formação foi estruturado da seguinte forma:

1º ENCONTRO (PRESENCIAL)

19/09/2023

O encontro teve como foco o estudo e a reflexão do texto: O Ensino de Ciências no Brasil um breve resgate histórico. O estudo teve como objetivo principal promover o resgate histórico do Ensino de Ciências no Brasil. (Konder,1998). Após a leitura e reflexão do texto, as professoras realizaram a atividade: o ensino de Ciências no Brasil e sua história (apêndice A3).

Nesse primeiro momento, iniciamos a formação com um acolhimento das cursistas, a partir de uma apresentação das professoras e apresentação do curso – a metodologia desenvolvida, os objetivos da pesquisa, o compromisso e o sigilo profissional. As professoras responderam ao questionário inicial (QI) (apêndice A1) e foi lido e respondido o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e que, ao término do encontro, foi recolhido pela pesquisadora.

Foi apresentada às professoras a proposta da confecção de um portfólio em forma de caderno (figura 1) no qual seriam registradas as atividades e reflexões durante a formação. Para Moran (2000), um portfólio é uma “coleção organizada de materiais que reflete o desenvolvimento, o progresso e as realizações de uma pessoa em uma área específica”. Moran (2000, p.45). Em contextos educacionais e acadêmicos, esse instrumento costuma incluir documentos, produções, relatórios, anotações, reflexões e avaliações que evidenciam o aprendizado e o crescimento ao longo do tempo. O conceito de portfólio, para o autor, é um instrumento pedagógico valioso para evidenciar o desenvolvimento do aprendizado e o progresso dos estudantes.

No contexto de formação de professores, por exemplo, o portfólio pode funcionar como um espaço para documentar experiências de ensino, autoavaliações e análises críticas, contribuindo para o desenvolvimento contínuo e a sistematização do aprendizado.

Para o encontro, utilizamos como recursos o texto impresso, uma caixa de som, quadro e pincel atômico. A duração do encontro foi de 120 min (2 horas).

Figura 1- 1º Encontro Presencial- Kit de material do encontro

Fonte: Própria autora- 2023

Finalizando o encontro com as atividades extraclasse, entregamos às cursistas a atividade: Memorial: O ensino de Ciências (apêndice A2) para ser colocada no portfólio – buscamos com essa atividade, nesse momento, saber a opinião e reflexão inicial das professoras sobre sua trajetória profissional. Segundo Pimenta, o memorial é "uma importante estratégia de investigação e de autoformação, que permite ao professor refletir sobre sua própria trajetória e desenvolvimento profissional" Pimenta (2004, p. 23). Essa introspecção facilita uma maior consciência crítica e proporciona um autoconhecimento essencial para a evolução profissional e para a construção de uma prática docente mais consistente e significativa.

2º ENCONTRO (NÃO PRESENCIAL) ATIVIDADE EXTRACLASSE

21/09/2023

Foram enviados, no grupo de WhatsApp formado com as professoras participantes, o texto e as atividades para a realização extraclasse. O material para leitura e reflexão foi “A formação continuada de professores da educação básica: concepções e desafios na perspectiva dos docentes” (Araújo, Silva e Silva, 2019) cujo objetivo principal foi trabalhar os desafios e as perspectivas na formação. Após a leitura realizada pelas professoras, foi pedido que se registrassem os pontos principais de acordo com sua compreensão no portfólio.

Os recursos usados foram o texto impresso (entregue no encontro anterior), texto digital e portfólio. A duração do estudo proposto foi de 240 min (4 horas). Vale salientar que optamos em conjunto por utilizarmos o WhatsApp por se tratar de um aplicativo acessível e de fácil uso, e que permite uma interação rápida com os participantes do curso. Orientar as professoras para a atividade extraclasse: Refletir sobre os desafios e as perspectivas enfrentadas por elas a fim de que, na próxima aula, seja feita uma oficina de ideias. Com registro no portfólio.

3º ENCONTRO (PRESENCIAL)

26/09/2023

Iniciamos o encontro com a reflexão sobre atividade extraclasse a partir da oficina de ideias gerada com base no texto lido em atividade anterior “Formação continuada de professor: Desafios e perspectivas”. As professoras apresentaram e discutiram os desafios e expectativas com relação ao Ensino de Ciências por investigação com base na leitura e suas vivências.

Foi entregue às professoras a atividade: O ensino de Ciências/quadro SQA (apêndice A4) – O que eu SEI, o que eu QUERO, o que APRENDI³, Ogle (1986). Como esperado nessa atividade, as professoras responderam O que eu SEI e o que eu QUERO e responderão, ao final do curso, o que eu APRENDI.

Ao refletir sobre o que já conhecem sobre o tema ("O que eu SEI"), as professoras tornam-se mais conscientes do ponto de partida e assimilam novas informações. Ao identificar o que querem aprender ("O que eu QUERO"), elas passam a participar ativamente do processo de aprendizagem. Essa fase desperta a curiosidade e aumenta a motivação, pois as professoras se sentiram envolvidas e responsáveis pelo que será investigado e, com isso, surge o protagonismo reflexivo sobre o que aprenderam ("O que eu APRENDI"), com senso de responsabilidade pelo próprio aprendizado e reforço da autopercepção do progresso.

O encontro trabalhou com o texto: O Ensino de Ciências por Investigação (SEI): Condições para implementação em sala de aula (Carvalho, 2016) com o objetivo primordial de incentivar o diálogo entre as professoras para compartilharem suas reflexões e perspectivas sobre as condições para implementação da SEI em sala de aula. Para anotação no portfólio, foi reproduzido o vídeo: “O ensino

³ O quadro SQA é uma ferramenta metacognitiva que ajuda os alunos a refletirem sobre o seu nível de compreensão de um determinado conteúdo. Foi desenvolvido por Ogle em 1986. De acordo com Barbosa (2009), o uso do SQA na formação continuada de professores é uma prática reflexiva, destacando a importância dessa estratégia que pode ser utilizada para melhorar o planejamento e a prática pedagógica.

por investigação” disponível em <http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=4586> com duração de 6min e 18s. As professoras usaram o roteiro de atividade: O ensino por investigação: atividade sobre o vídeo (apêndice A6). E em seguida, as participantes foram convidadas a discutir o material apresentado e a responder às seguintes questões:

1. Quais são os principais conceitos apresentados no vídeo sobre o ensino por investigação?
2. Quais são as características do ensino por investigação e como elas se diferenciam de outras abordagens de ensino?
3. Como o ensino por investigação pode contribuir para o desenvolvimento das habilidades científicas dos alunos?
4. Quais são os desafios e benefícios de implementar o ensino por investigação em sala de aula?

Esta atividade visa promover uma análise crítica e reflexiva, incentivando a compreensão aprofundada dos conceitos propostos e estimulando a troca de ideias entre as participantes. Neste encontro usamos os recursos: Vídeo: O Ensino por Investigação, por Carvalho (2013). Disponível em <http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=4586> (6min e 18s), notebook e caixa de som. A duração do encontro foi de 120 min (2 horas).

Figura 2: 3º encontro presencial - atividade SQA- assistindo ao vídeo



Fonte: Própria autora- 2023

4º ENCONTRO (NÃO PRESENCIAL) ATIVIDADE EXTRACLASSE

28/09/2023

Na aula anterior, entregamos o texto da SEI: O papel do professor, do aluno e o uso do material em sala de aula” Carvalho (2009) e orientamos as professoras a fazerem sua leitura em casa e seu respectivo registro portfólio. Discutir o papel do professor como mediador no processo de aprendizagem, enfatizando a importância de planejar uma Sequência de Ensino Investigativa que promova a curiosidade e a participação ativa dos alunos. Apresentar estratégias como a formulação de perguntas, criação de situações-problema e incentivo à autonomia dos estudantes. Destacar o aluno como protagonista, estimulando-o a investigar, formular hipóteses, realizar experimentos e analisar resultados. Por fim, demonstra o uso de materiais variados, como livros didáticos, vídeos, simulações, jogos e experimentos, para enri3

As cursistas assistiram aos vídeos de três atividades que fazem uso da SEI, disponíveis no LaPEF⁴. Após assistir, registrar no portfólio as observações pertinentes a cada um.

Os vídeos foram indicados para a atividade de casa:

- ✓ O problema das bolinhas – quantidade de movimento.
- ✓ O problema do carrinho – ar.
- ✓ O problema dos cinco quadrados – massa e distância.

Os recursos⁵ do encontro foram: texto e pauta impressos (entregues no encontro anterior) e vídeos. A duração do estudo proposto foi de 240 min (4 horas).

5º ENCONTRO (PRESENCIAL)

03/09/2023

Iniciamos o encontro fazendo uma reflexão com base no encontro anterior, sobre as etapas da SEI, com o objetivo de estimular a curiosidade e o interesse pelas Ciências por investigação através da vivência de um experimento prático. Buscamos como foi a compreensão das participantes à luz dos estudos da Carvalho, 2009 – é necessário que as professoras compreendam que as atividades precisam envolver os alunos para que tenha o resultado desejado e que o papel do professor mediador e do aluno seja identificado como atuante na realização da atividade. Refletimos juntas sobre as etapas da SEI:

⁴ O problema das bolinhas – quantidade de movimento: <http://www.labeduc.fe.usp.br/?videos=-das-bolinhas>

O problema do carrinho – ar: <http://www.labeduc.fe.usp.br/?videos=o-problema-dos-carrinhos>

O problema dos cinco quadrados – massa e distância: <http://www.labeduc.fe.usp.br/?videos=cinco-quadrados>

⁵ Todos esses recursos foram enviados via WhatsApp.

- O professor propõe o problema
- Age sobre os objetos para ver como eles reagem
- Age sobre os objetos para obter o efeito desejado
- Toma consciência de como foi produzido o efeito desejado
- Dá explicações causais
- Escreve e desenha
- Relaciona atividade e cotidiano

Sendo assim, propusemos o texto “O problema do submarino - flutuação- volume- ar e água” da Carvalho (2009), com o objetivo principal: Estimular a curiosidade e o interesse pelas Ciências por investigação através da vivência de um experimento prático. Apresentamos o material usado para o experimento, assim como mostra a figura 3.

- 1 frasco plástico com uma mangueira
- Um recipiente (balde, vasilha) transparente com água
- Pano, papel toalha para secar

Figura 3: Material usado na experiência do submarino



Fonte: Própria autora (2023)

Após essa etapa, apresentamos o problema. Vocês vão tentar descobrir o que fazer para o submarino subir e descer na água, quer dizer, para ele flutuar e afundar. As docentes foram desenvolvendo a experiência enquanto indagávamos suas ideias à luz das etapas da SEI da Carvalho (2009), além de observarmos a reação delas no grupo. As professoras trocavam ideias sobre:

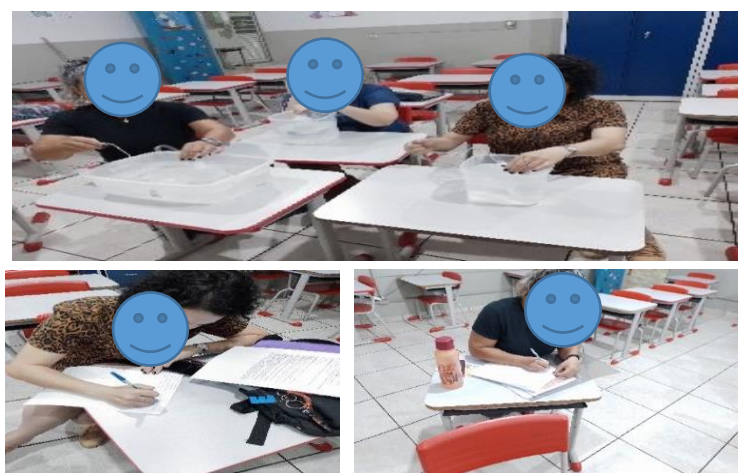
- Como é a ação sobre os objetos e reação?
- Como agem sobre esses objetos para chegar ao que foi programado?
- Como estão chegando às conclusões esperadas?
- Como estão sendo as explicações dos componentes para se chegar ao resultado esperado?
- Como está sendo a associação da experiência com as coisas que acontecem no cotidiano?

Durante a atividade de aprendizagem por investigação, as professoras participaram de uma roda de conversa, compartilhando observações e conclusões. Foram estimuladas a uma reflexão sobre questões como a flutuação de objetos em diferentes meios e a relação com a densidade do ar e da água. O conceito de flutuação foi explorado por meio de uma analogia com o funcionamento de um submarino,

destacando a importância do controle da densidade para seu movimento. As professoras foram incentivadas a formular perguntas e dúvidas sobre o tema, registrando posteriormente suas reflexões no portfólio.

Por último, as professoras registram e desenham o desenho do experimento (Figura 4). O encontro teve a duração de 120min (2horas). Os recursos utilizados foram recipiente transparente, água, tubo de plástico e vídeo. Por último, reproduzimos o vídeo do LaPEF, “O problema do submarino”, disponível em <http://www.labeduc.fe.usp.br/?videos=o-problema-do-submarino>

Figura 4: Vídeo, aplicação do experimento e atividade escrita



Fonte: Própria autora – 2023

6º ENCONTRO (NÃO PRESENCIAL) ATIVIDADE EXTRACLASSE

05/10/2023

Neste encontro, as professoras trabalharam com a aplicação do experimento do problema do submarino na sua sala de aula. Para isso, foi usado a atividade de apresentação da SEI aplicada em sala de aula (apêndice A5) registrando os aspectos importantes no portfólio. O tema trabalhado foi: Apresentação da SEI aplicada em sala de aula. Carvalho (2009) e o vídeo: O problema do submarino – flutuação – volume - ar e água. O objetivo aqui foi de refletir sobre a participação na vivência de um experimento prático. A duração proposta desse encontro foi de 240min (4 horas).

7º ENCONTRO (PRESENCIAL)

10/10/2023

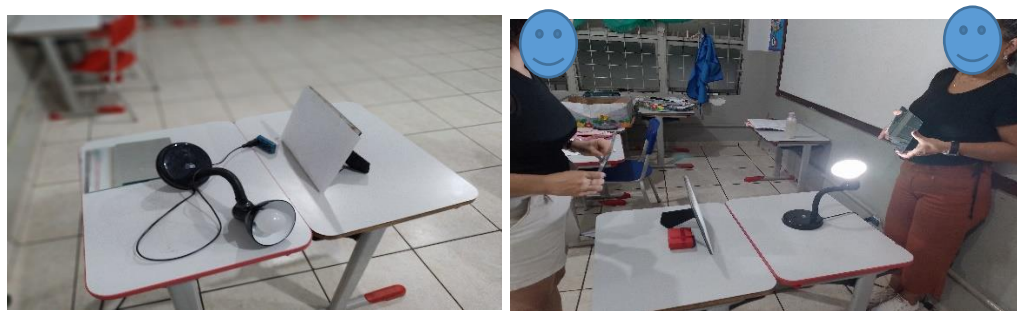
Iniciamos o encontro com uma roda de conversa a fim de retomar a atividade realizada no encontro anterior. Durante cada apresentação, realizamos ajustes que orientaram o planejamento para a próxima SEI a ser aplicada. Aspectos positivos e pontos de melhoria foram destacados, levando em

consideração tanto a atuação das professoras na execução da atividade quanto a forma como os alunos a receberam e interagiram com o conteúdo durante a aplicação da atividade investigativa.

Foi proposto para o encontro, o texto “O problema da reflexão da luz” – Luz e reflexo. Carvalho (2009) com o objetivo principal de realizar uma atividade prática refletindo sobre as etapas da SEI. Também apresentamos o material usado para o experimento, assim como mostra a (figura 5):

- Uma luminária
- Dois espelhos pequenos 13cm de largura por 15cm de altura
- Um anteparo (cartolina, caderno, porta retrato, pedaço de madeira)
- Um objeto pequeno (pedaço de isopor, caixa de fósforo, Borracha)

Figura 5: Vivenciando a SEI: Experimento da reflexão da luz



Fonte: Própria autora – 2023

Após essa etapa, apresentamos o problema: Como é que a gente pode fazer para iluminar o objeto que está atrás do anteparo usando somente os dois espelhos? As cursistas, em trio, foram desenvolvendo a experiência enquanto as indagávamos sob a luz das etapas da SEI de Carvalho (2009).

A aprendizagem por investigação com as professoras, envolveu uma discussão coletiva sobre as observações feitas durante o experimento, relacionando-as com as leis da reflexão da luz. As professoras foram incentivadas a questionar e refletir sobre as informações da reflexão, chegando às suas próprias conclusões. A aula foi concluída conectando o experimento com situações cotidianas, como espelhos, periscópios e retrovisores. Exemplos visuais e vídeos foram utilizados para ilustrar a aplicação da reflexão da luz em dispositivos do dia a dia, ressaltando sua importância para a aprendizagem. E, por último, as professoras fizeram o registro e o desenho do experimento (figura 6) realizado.

O encontro teve a duração de 120min (2horas). Os recursos utilizados foram: notebook, luminária, dois espelhos de 13 com de largura por 15 com de altura, um anteparo, um objeto pequeno. Por último, reproduzimos o vídeo do LaPEF, “O problema da reflexão da luz”⁶, com duração de 15’ e 49’’

⁶ Disponível em: <http://www.labeduc.fe.usp.br/?videos=o-problema-da-reflexao-da-luz>.

Figura 6: Vivenciando o experimento e registro

Fonte: Própria autora – 2023

8º ENCONTRO (NÃO PRESENCIAL) ATIVIDADE EXTRACLASSE

12/10/2023

Neste encontro, as professoras trabalharam com a aplicação do experimento do problema da reflexão da luz – Luz e reflexo na sua sala de aula. Para isso, foi usado o roteiro da atividade: apresentação da SEI aplicada em sala de aula (apêndice A5). Cada professora realizou o registro dos pontos importantes no caderno de portfólio para ser apresentado no encontro seguinte. O tema trabalhado foi: Apresentação da SEI aplicada em sala de aula. O problema foi da reflexão da luz, Carvalho (2009), produzido pelo LaPEF. O objetivo foi de promover reflexão sobre a participação em uma vivência sobre uma SEI aplicada em sala de aula. A duração proposta desse encontro é de 240min. (4 horas).

9º ENCONTRO (PRESENCIAL)

17/10/2023

Iniciamos o encontro com a retomada da atividade que foi realizada na aula anterior. Cada professora colocou como foi a aplicação do problema da reflexão da luz aplicado em sua sala de aula. Na socialização dos resultados, elas usaram os apontamentos feitos no caderno de portfólio, o que consideraram pontos positivos e negativos. Todas elas ajudaram-se complementando as ideias, sugerindo alternativas de aprimorar a atividade com exemplos de relação com o cotidiano.

Trabalhamos neste momento O problema do copo – ar, apoiado nos estudos de Carvalho (2009), cujo principal objetivo foi de realizar uma atividade prática que refletisse sobre as etapas da SEI.

Foi apresentado o material a ser usado no experimento, assim como mostra a (figura 7).

- Um copo de plástico transparente
- Um recipiente transparente (balde, pote de cozinha) com água
- Diversas folhas de papel (sulfite ou folhas de jornal)

Figura 7: Material da experiência do problema do copo



Fonte: Própria autora - 2023

Após essa etapa, apresentamos o problema: Como será que a gente faz para colocar esse papel dentro do copo e afundar dentro do recipiente com água e não o molhar? A experiência foi realizada com as cursistas em sala.

Para introduzir o tema da existência do ar, buscamos explorar os conhecimentos prévios das professoras por meio de questionamentos simples e diretos, como: O que vocês sabem sobre o ar? E vocês acham que o ar ocupa espaço? Essas questões permitiram identificar suas percepções iniciais e abrir espaço para uma breve reflexão sobre conceitos básicos relacionados ao tema, possibilitando um diálogo que conectasse suas ideias prévias à fundamentação científica necessária. As docentes formam um grupo único para trabalhar com o material: um copo transparente, um recipiente com água, pedaços de papel. Pedir às cursistas que amassem o papel e o coloquem dentro do copo e mergulhem o copo dentro do recipiente com água, no entanto, o papel não pode molhar. As professoras devem observar o que acontece com o papel. Elas devem notar que o papel não molha porque o ar dentro do copo impede que a água o molhe. Em seguida, em uma roda de conversa, discutimos como aconteceram as descobertas das professoras sobre o experimento.

Para finalizarmos a aula, foram citadas algumas situações reais do dia a dia, para comprovar a existência do ar, como: encher um balão, sentir o vento, respiração, bolhas de sabão. Em seguida, foi reproduzido o vídeo: “O problema do copo” (19min 25s) disponível em: <http://www.labeduc.fe.usp.br/?videos=o-problema-do-copo>

Neste encontro, as professoras trabalharam com a aplicação do experimento do problema do copo – ar, na sua sala de aula. Para isso, foi usado o roteiro da atividade: apresentação da SEI aplicada em sala de aula (apêndice A5). Foram feitos os registros dos pontos importantes no caderno de portfólio. O tema trabalhado foi a apresentação da SEI aplicada em sala de aula: O problema foi do copo- ar. Carvalho (2009), cujo objetivo foi o de promover reflexão sobre a participação em uma vivência sobre uma SEI aplicada em sala de aula.

A duração proposta desse encontro é de 240min. (4 horas).

11º ENCONTRO (PRESENCIAL)

24/10/2023

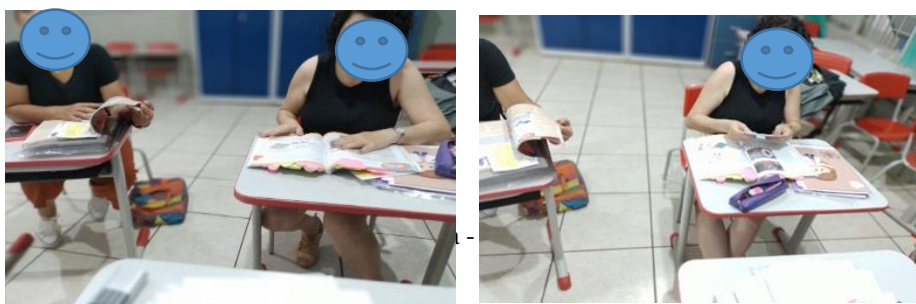
Iniciamos o encontro com uma retrospectiva da atividade realizada pelas professoras em sala. Cada cursista colocou como foi aplicada sua atividade e houve um momento de troca de experiências, no qual cada uma expôs o que deu certo durante a realização da atividade.

Neste momento, as professoras fizeram uma reflexão sobre o livro didático de Ciências, adotado neste ano de 2023, em relação à sessão do livro “Ciências em Ação”. Elas observaram os conceitos científicos, se o livro apresenta uma abordagem investigativa que promova no aluno a curiosidade e seu lado crítico e se os recursos e metodologias estão de acordo com a proposta do ensino investigativo.

O objetivo da aula foi: Avaliar a abordagem didática e os conteúdos apresentados em um livro didático de Ciências, com foco em sua capacidade de promover o ensino investigativo.

Após a análise, as docentes registraram no caderno de portfólio se as atividades propostas no livro, assim como mostra a (figura 8), são desafiadoras e promovem a reflexão dos alunos, levando-os a um pensamento crítico e desafiador desenvolvendo, assim, sua aprendizagem nos termos do ensino investigativo. Além de destacarem os pontos positivos e os aspectos a serem melhorados no livro para que possa atender ao estudo por investigação.

Figura 8: Reflexão do livro didático



12º ENCONTRO (PRESENCIAL)

27/10/2023

Iniciamos o encontro com as professoras refletindo sobre as atividades de experiências investigativas presentes no livro adotado (“Ciências em Ação”) para a suas turmas que se faz presente na seção assim como exposto na (figura 9). Cada professora escolheu a atividade e a refez inserindo as Práticas Experimentais para o Ensino Investigativo.

Fizemos uma roda de conversa com as professoras e discutimos sobre qual a melhor maneira de desenvolver a atividade em sua sala – de livre escolha de cada cursista – e, como apoio, foram oferecidas às professoras algumas sugestões de como planejar a execução da atividade em sua sala de aula: 1. Experimento ao ar livre, 2. Experimento em grupo, 3. Experimento demonstrativo. Ao considerar o livro didático como uma ferramenta pedagógica, as professoras têm a oportunidade de explorar abordagens práticas e contextualizadas, alinhadas ao conteúdo proposto. Esse processo não apenas enriquece a prática pedagógica docente, como proporciona uma experiência de aprendizado mais significativa para os alunos. As atividades investigativas através do ensino por investigação, abordadas por Carvalho (2009), incentivam a curiosidade, promovem o pensamento crítico e conectam o conhecimento científico ao cotidiano dos estudantes.

Cada professora registrou no seu portfólio o seu planejamento que seguiu o roteiro de atividade: apresentação da SEI aplicada em sala de aula (apêndice A5) com todos os detalhes dos acontecimentos durante a aplicação da atividade, além do registro em folha pelos alunos.

Este encontro teve como tema a elaboração e aplicação de uma atividade investigativa, pelas professoras cursistas mediante o livro didático adotado para a turma. Com o objetivo principal de relatar a experiência na análise de um livro didático de Ciências e refletir sobre uma SEI aplicada em uma sala de aula.

Figura 9: Elaboração da atividade da SEI- mediante atividade do livro adotado



Fonte: Própria autora - 2023

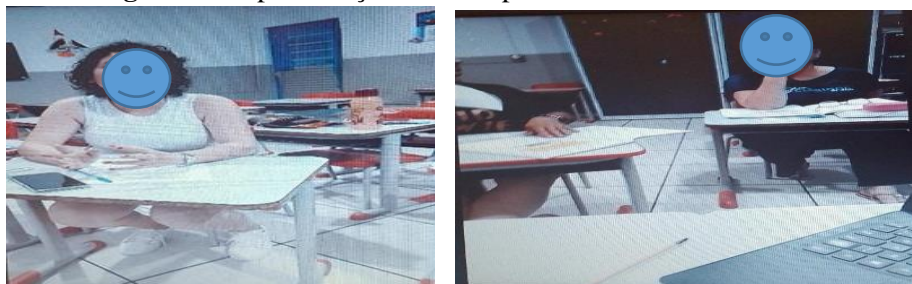
Neste encontro, as professoras apresentaram a SEI aplicada em sala de aula e relataram a aplicação da atividade produzida por elas em suas salas de aula.

Para fonte de análise, foram usadas as etapas abaixo.

1. A atividade aplicada em sala pelas professoras seguiu as etapas de uma SEI?
2. Apresentação do problema.
3. Resolução do problema.
4. Conseguiu apresentar com clareza o problema para a turma? E esses conseguiram solucionar o problema?
5. Atividade avaliativa.
6. Chegaram as mesmas conclusões das atividades que foram produzidas pelo LaPEF?

A reflexão maior era refletir se a atividade programada pelas professoras, de acordo com o livro adotado, atendia ou não ao ensino por investigação.

Figura 10: Apresentação da SEI aplicada em sala de aula



Fonte: Própria autora- 2023

14º ENCONTRO (PRESENCIAL)

07/11/2023

Neste último encontro, as professoras fizeram a avaliação do curso (apêndice A7) e o responderam ao questionário final (apêndice A8). Em uma roda de conversa sobre as considerações finais do curso, refletimos sobre os pontos positivos e negativos para o Ensino de Ciências Investigativo em sala de aula do Ensino Fundamental I. Para isso, usamos a reflexão sobre os temas norteadores abordadas durante o curso, como: as mudanças do ensino de Ciências no Brasil e sua história; a formação continuada de professor; as metodologias utilizadas no ensino de ciências por investigação; o papel do professor e do aluno mediante o trabalho com as atividades experimentais investigativas; as mudanças que a SEI trouxeram para o trabalho do docente em sala de aula.

Finalizamos o curso com uma confraternização (figura 11) para despedida e agradecimentos às professoras envolvidas nesta proposta de pesquisa.

Figura 11: Encerramento do curso: Avaliação e confraternização



Fonte: Própria autora - 2023

Após a conclusão do curso de formação continuada, foi realizado um processo de análise exaustiva do material produzido durante as etapas de observação, registro escrito (portfólio), áudio e filmagem. Este exame detalhado, apresentado no capítulo seguinte, teve como objetivo identificar padrões, tendências e nuances fundamentais que emergiram ao longo do percurso formativo, permitindo uma compreensão mais profunda dos resultados e impactos do curso.

Os resultados dessa análise revelaram uma série de *insights* valiosos sobre o desenvolvimento das participantes ao longo do curso. Foram identificadas melhorias significativas nas habilidades práticas e teóricas, bem como uma maior confiança e autonomia nos processos de aprendizagem.

Além disso, a análise destacou a importância da interação entre as professoras, bem como a eficácia dos recursos didáticos utilizados. Esses achados contribuem para o reforçar o quanto a formação continuada é importante para a formação de áreas específicas para professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, corroborando com o que afirmamos desde o início desta pesquisa.

7 ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL – NARRATIVA REFLEXIVA

Este capítulo está organizado em quatro seções, nas quais abordamos a aplicação e resultados emergentes da aplicação do produto educacional com as participantes. Na primeira, apresentamos a reflexão das participantes sobre a construção do memorial e do questionário inicial e depois a reflexão da parte teórica sobre o ensino de Ciências por investigação (SEI). Na segunda, o foco foi analisar o envolvimento das professoras no conhecimento, desenvolvimento e aplicação de práticas experimentais baseada na metodologia da Carvalho, assim como a troca de experiências no grupo. Já na terceira, encontram-se a análise do livro didático de Ciências, as reflexões das professoras diante do material que têm e a elaboração de uma atividade investigativa (SEI) mediante um conteúdo do livro adotado para a turma. Na quarta, estão descritas a visão das professoras sobre os benefícios e dificuldades de se trabalhar com a SEI em aula de Ciências, através da avaliação do curso e do questionário final.

7.1 Descrição e análise do 1º ao 4º encontro da formação continuada

Para iniciar a formação, foram aplicados dois instrumentos de coleta de dados: o memorial (apêndice A2) e o questionário inicial (apêndice A1). O objetivo dessa etapa foi compreender os conhecimentos prévios das cursistas, bem como identificar possíveis lacunas relacionadas ao tema investigado. Nos encontros 2, 3 e 4, o foco principal esteve no estudo e na reflexão teórica que embasaram o curso. No encontro 2, discutiu-se o texto intitulado “A formação continuada de professores da educação básica: concepções e desafios na perspectiva dos docentes”, de Araújo, Silva e Silva (2019). No encontro 3, foi abordado o texto “O Ensino de Ciências por Investigação (SEI): condições para implementação em sala de aula”, de Carvalho (2016). No encontro 4 também abordamos o texto: O papel do professor, do aluno e o uso do material em sala de aula” Carvalho (2009). Essas leituras forneceram o embasamento teórico necessário para a compreensão das propostas do curso e para o desenvolvimento das atividades subsequentes. Vale ressaltar aqui que a coleta foi feita a partir de depoimentos das professoras, que foram gravados, bem como de suas respostas escritas nos materiais e das análises das reflexões que fizeram nos encontros. A análise buscou identificar as áreas em que há potencial para crescimento ou aprofundamento das professoras. Dessa forma, é possível traçar um panorama que revela tanto os saberes adquiridos quanto os aspectos que necessitam de maior atenção, fornecendo um ponto de partida para o desenvolvimento mais direcionado das competências necessárias para a temática da pesquisa.

O memorial, como aponta Pimenta (2004), é uma “[...] importante estratégia de investigação e de autoformação” (p. 23) que promove uma reflexão sobre a trajetória pessoal e profissional das cursistas, incentivando o desenvolvimento da autopercepção e o reconhecimento de suas experiências anteriores. Esse exercício permitiu às participantes delinear suas expectativas e visualizar o

crescimento que esperam alcançar durante o curso. Além disso, é um instrumento de registro e reflexão e desempenha um papel fundamental na formação de professoras, proporcionando um olhar retrospectivo sobre a trajetória pessoal e profissional. Segundo Pimenta (2004), o memorial é mais que uma simples narrativa autobiográfica, é um documento que possibilita ao professor compreender-se em sua totalidade, reconhecendo a inter-relação entre sua história de vida, suas experiências e a prática docente.

A abordagem proposta por Pimenta enfatiza a importância de não apenas relatar, mas também interpretar e analisar as experiências vivenciadas. Dessa forma, o memorial se transforma em um instrumento valioso de autoconhecimento e desenvolvimento profissional.

Uma possível perspectiva analítica para interpretar os dados relacionados às experiências das depoentes é a história de vida. Para Souza (2006):

Os estudos das histórias de vida no campo educacional centram-se na pessoa do professor, com ênfase nas subjetividades e identidades que as histórias comportam. Com a centralização dos estudos e práticas de formação na pessoa do professor, busca-se abordar a constituição do trabalho docente levando-se em conta os diferentes aspectos de sua história: pessoal, profissional e organizacional, percebendo-se uma tomada de consciência que nos leva a reconhecer os saberes construídos pelos professores, no seu fazer pedagógico (Souza, 2006, p. 69).

Os estudos das histórias de vida no campo educacional representam uma incursão reveladora nas intrincadas camadas que compõem a trajetória do professor. Ao centrar-se na pessoa do educador, essas análises destacam as subjetividades e identidades intrínsecas que permeiam suas experiências. Nas análises em histórias de vida, também se ressalta a importância de uma abordagem holística na formação de professoras, uma vez que não se trata apenas de uma concepção simplista e errônea de ‘transmitir técnicas pedagógicas’ e sim de compreender o indivíduo em sua totalidade, reconhecendo as interconexões entre sua história pessoal, trajetória profissional e o contexto organizacional em que está inserido. Essa perspectiva ampliada não apenas enriquece o percurso formativo do profissional, mas também contribui para práticas pedagógicas mais sensíveis e eficazes. Cada professor carrega consigo uma história única e é nesse sentido que encontramos os saberes que dão vida à educação.

Seguindo o movimento de análise a partir da perspectiva da história de vida, pediu-se às professoras, logo no primeiro encontro, que respondessem a uma atividade intitulada “Memorial” (apêndice A2), com a seguinte questão deflagradora: O que te motivou a ser professora? Destacamos alguns excertos das respostas fornecidas.

P1 – [...] é uma tradição familiar. Minha mãe sempre desenvolveu essa atividade profissional e não me via fazendo outra coisa. Toda minha formação profissional é voltada para área da Educação e sou uma apaixonada pelo que faço.

P2 – [...] é algo que desejei desde a infância, pois minha madrinha era professora da rede municipal de Goiânia. Percebi que ela tinha uma vida estável com casa própria,

boas roupas, lazer e guloseimas. Por vir de uma realidade muito carente, ser professora era a minha meta [...]

P3 – [...] crescendo em um mundo injusto, vendo muitas crianças como eu sem perspectivas de uma vida promissora, percebi que sendo professora poderia contribuir com essas crianças a uma educação de qualidade mesmo sendo em uma escola pública sem muitos recursos [...]

Os relatos das três docentes refletem trajetórias marcadas por motivações profundas e vínculos pessoais com a educação. No depoimento de P1, a tradição familiar se revela como uma força que moldou a escolha profissional. Essa tradição, enquanto força motivadora para o exercício da docência, é tema abordado por Nóvoa (1992) quando lembra que "[...] a escola é um espaço de continuidade das práticas familiares" (p. 65). Isso indica que a influência dos familiares, especialmente dos pais, pode influenciar e reforçar as escolhas profissionais.

No relato de P2, a infância se tece com os sonhos de estabilidade e prosperidade associados à carreira docente. A busca por estabilidade e prosperidade através da educação é amplamente discutida por Freire (2011), que ressalta que "[...] a educação é um meio de transformação social e pessoal, proporcionando condições para uma vida digna" (p. 95).

No depoimento de P3, o contexto social injusto e a falta de perspectivas de vida despertam a consciência da necessidade de contribuir para uma mudança positiva. O desejo de ser professora surge como uma resposta a um mundo desafiador, em que a educação se apresenta como uma ferramenta transformadora. Tal consciência social enquanto resposta ao contexto desafiador é discutida por Oliveira (2013) ao afirmar que "[...] o professor se torna um agente de transformação em contextos de injustiça social, oferecendo esperança e oportunidades" [...] (p. 88) enfatizando a importância da atuação do docente em ambientes desfavorecidos.

Podemos dizer que somente a P1 escolheu a profissão por influência familiar como uma manutenção de uma profissão tradicional para a família. As outras professoras demonstram a docência como instrumento de mudança do mundo através da ação da educação e se veem como protagonistas para o início dessas alterações socioeconômicas e culturais.

Ainda no primeiro encontro, no memorial, foi perguntado: Como o ensino de ciências pode promover o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas dos alunos? Destacamos alguns pontos de vista expressos nas respostas que nos pareceram mais relevantes:

P1 – [...] toda essa dinâmica de oferta destes Conhecimentos aliados aos procedimentos pedagógicos adequados e seguindo padrões de respeito às diversidades que caracterizam a sociedade, promovendo a inclusão e valorização das diferenças [...]

P2 – O ensino de Ciências é um catalisador para o desenvolvimento de alunos cidadãos conscientes da alta relevância, [...]

P3 – [...] promove a ligação de visões e valores de mundo, influenciando-os a tomarem decisões com base em suas experiências individuais que estão relacionados com o senso comum e conhecimentos populares que a partir do conhecimento técnico e científico, eles atingem novos saberes baseados em experimentos de maneira lúdica [...]

As respostas refletem a importância da dinâmica na oferta de conhecimentos e procedimentos pedagógicos, traçando um panorama de como tais práticas estão intrinsecamente ligadas ao respeito pela diversidade na sociedade moderna. A ênfase recai sobre a necessidade de integrar o ensino de conhecimentos de forma harmônica, associando-os a métodos pedagógicos adequados. Observa-se a conexão entre visões e valores de mundo, influenciando as decisões dos indivíduos com base em suas experiências pessoais e conhecimentos populares.

As concepções alternativas desempenham um papel central ao evidenciar como as experiências pessoais e os conhecimentos prévios influenciam tanto a aprendizagem quanto as práticas pedagógicas. Com base nas respostas das professoras, percebe-se que essas concepções não devem ser vistas como obstáculos ao ensino, mas como elementos que refletem uma visão de mundo e valores próprios, os quais dialogam com o conhecimento científico e pedagógico. Essas concepções, como a ideia de que o calor é uma substância, que plantas só crescem no solo ou que o movimento de corpos depende exclusivamente de força, são construídas ao longo das vivências cotidianas e, embora frequentemente diverjam dos conceitos científicos aceitos, exercem influência significativa no processo de ensino e aprendizagem.

Como explicam os autores Pozo e Crespo (2009), as concepções alternativas não representam uma dificuldade para o ensino. Ao contrário, elas enriquecem a prática educativa ao incorporar perspectivas e saberes advindos do senso comum e da diversidade cultural das professoras e dos alunos. Concepções pessoais e sociais sobre o conhecimento, quando respeitadas e associadas a métodos pedagógicos apropriados, fomentam um ambiente de aprendizado em que o ensino não apenas se adapta ao conhecimento técnico, mas também acolhe a realidade e as vivências dos indivíduos.

Assim, o desafio que se apresenta não reside apenas em reconhecer a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais, e sim em estimular uma abordagem pedagógica que fomente o interesse pela disciplina por meio de métodos inovadores e voltados para a pesquisa. Somente ao promover essa mudança de perspectiva, os docentes poderão revelar todo o potencial do ensino de Ciências, proporcionando aos alunos uma experiência educativa rica, envolvente e alinhada com os avanços do conhecimento científico.

O questionário inicial, por sua vez, permite um levantamento diagnóstico que orienta a adaptação do curso às necessidades das participantes, aumentando a relevância do conteúdo abordado (Gil, 2008). O autor ressalta que [...] "a coleta de dados deve ser planejada com cuidado, pois é uma fase decisiva para a qualidade das informações que serão analisadas posteriormente. [...]" Gil (2008, p. 101). Assim, o questionário inicial oferece uma visão dos conhecimentos prévios, interesses e dificuldades das cursistas, permitindo que o curso seja ajustado para atender melhor às suas necessidades e expectativas.

A análise dos dados coletados por meio do questionário foi realizada de forma segmentada em que algumas respostas específicas foram escolhidas para discussão e interpretação mais aprofundada. Esse procedimento visa destacar elementos que possam enriquecer o entendimento geral dos dados e consolidar o processo de análise, facilitando a identificação de padrões ou temas significativos que surgem nas respostas.

Dessa forma, destacamos as justificativas das cursistas quando questionadas se fazem uso das práticas investigativas nas aulas de Ciências. Assim, foram identificadas algumas angústias, inquietações e o reconhecimento da importância dessas práticas para consolidar o conhecimento científico durante as aulas de Ciências.

P1 – Em alguns momentos sim, sempre que tenho os materiais e os recursos estão acessíveis, acho muito importante, pois auxilia as crianças a enxergarem a Ciência de forma clara e envolvente no mundo a sua volta.

P2 – Na maioria das vezes não, pois falta recursos no ambiente escolar para um ensino investigativo.

P3 – Sim, mas percebo as dificuldades da falta de recurso, o tempo para realizar as atividades, sem contar, com a falta de formação nessa área.

A resposta da P1 ressalta a relevância das práticas investigativas no ensino de Ciências, apontando como esses momentos práticos aproximam as crianças de uma visão tangível e acessível da ciência. Sua observação enfatiza o papel que a experiência sensorial e prática desempenha na formação de conceitos científicos sólidos mostrando que o contato direto com os materiais facilita uma aprendizagem mais profunda e significativa. Quando os recursos estão disponíveis, a professora percebe um envolvimento maior dos alunos e uma compreensão ampliada da ciência ao seu redor, que se torna mais atrativa e relevante para a vida cotidiana. Essa resposta destaca como o acesso a recursos e a organização de atividades investigativas são fatores fundamentais para que a prática pedagógica consiga cumprir seu papel no desenvolvimento crítico e criativo dos alunos, na visão da professora. O que se alinha à visão de Carvalho (2013), [...] "a prática experimental torna o aprendizado mais concreto e relevante, facilitando a construção de conceitos por meio do contato direto com os materiais [...]" que observa como essas atividades ajudam a aproximar os alunos dos conceitos científicos de forma mais acessível e significativa. (Carvalho, 2013, p. 32).

Já a P2 evidencia uma questão: a falta de recursos disponíveis para um ensino investigativo resulta em uma experiência de ensino limitada. Sua resposta toca em uma problemática comum nas escolas, onde a ausência de materiais e infraestrutura adequados limita a capacidade das professoras de implementar práticas investigativas que promovam o pensamento científico. A escassez de recursos não só restringe a prática de atividades, como também representa um desafio que afeta a qualidade do aprendizado dos alunos. Essa resposta sugere a necessidade de políticas educacionais que garantam recursos suficientes, permitindo que as professoras realizem práticas pedagógicas mais completas e

contextualizadas. A reflexão da professora sobre a necessidade de políticas educacionais que garantam recursos adequados defende a alocação de recursos como condição essencial para que haja um ensino investigativo desenvolvedor do pensamento crítico dos alunos.

A P3 reconhece a importância das práticas investigativas, mas também destaca as dificuldades logísticas e de formação, incluindo falta de tempo, recursos e capacitação na área. Essa resposta demonstra uma visão ampla e realista do ensino de Ciências, na qual não apenas os materiais são um fator limitante, mas também o preparo do professor e o tempo disponível para a realização das atividades. A falta de formação específica na área limita a capacidade de planejar e implementar atividades investigativas que exijam domínio técnico e metodológico. Essa visão sublinha a importância de um investimento contínuo em formação de professoras, que deve ser aliado ao fornecimento de recursos e condições que possibilitem um ensino investigativo mais eficaz e adequado ao contexto escolar. Essa visão ressalta a necessidade de um investimento contínuo na formação de professoras, que segundo Nóvoa (1992), "é indispensável para que os educadores estejam preparados para enfrentar as exigências do ensino contemporâneo" (Nóvoa, 1992, p. 101). Dessa forma, o depoimento de P3 evidencia que a capacitação do professor e os recursos são elementos necessários para a implementação de uma prática de ensino científico eficaz e adaptada às realidades escolares, para a professora.

Essas reflexões indicam que, embora as professoras reconheçam a importância das práticas investigativas no ensino de Ciências, todas enfrentam barreiras, sejam elas materiais, de tempo, ou de formação que dificultam a implementação de uma abordagem investigativa eficaz e enriquecedora na sala de aula.

Ainda no questionário, as docentes foram perguntadas sobre quais as expectativas em relação a este curso sobre práticas experimentais investigativas no ensino de Ciências. Os trechos das respostas foram assim dispostos.

P1- Quero estar sempre aprendendo novas estratégias para tornar as aulas de Ciências mais dinâmicas e interessantes.

P2- Espero encontrar novas formas de realizar atividades experimentais, tentando superar as limitações dos recursos.

P3- [...] é desenvolver a capacidade de incentivar o pensamento crítico e investigativo nos alunos.

As respostas das professoras refletem suas perspectivas em relação ao curso de práticas experimentais investigativas no ensino de Ciências. Essas respostas destacam uma visão coletiva que considera o curso como uma oportunidade valiosa para o crescimento profissional, além de oferecer estratégias para enfrentar os desafios apresentados no cotidiano.

A P1 demonstra interesse em aprimorar as estratégias didáticas para tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas, indicando uma busca por inovação que desperte o interesse dos alunos pela Ciência. A P2, por outro lado, está focada nas dificuldades materiais, como a escassez de recursos,

esperando que o curso ofereça alternativas viáveis para realizar atividades investigativas mesmo em contextos com limitações. Já P3 enfatiza o desenvolvimento de habilidades investigativas nos alunos, evidenciando a importância de uma educação que vá além da transmissão de conteúdo, promovendo o pensamento crítico.

As falas das professoras refletem uma diversidade de desafios e expectativas no ensino de Ciências, evidenciando a busca por práticas pedagógicas que equilibrem inovação, eficiência e viabilidade. Há uma preocupação em tornar as aulas mais atrativas e engajadoras, indicando o desejo de aproximar os alunos da ciência de maneira dinâmica e significativa. Ao mesmo tempo, emergem questões relacionadas às limitações materiais, sinalizando a necessidade de estratégias adaptadas a contextos com poucos recursos. Por fim, destaca-se a valorização do desenvolvimento de habilidades investigativas nos alunos, apontando para um ensino que transcenda a mera transmissão de conteúdos e priorize a formação crítica e reflexiva.

Tais visões revelam uma expectativa de que o curso auxilie as professoras a superarem dificuldades práticas e a implementar práticas pedagógicas investigativas, contribuindo para um ensino mais efetivo e engajador.

Essa etapa permite explorar temas essenciais, como a investigação de práticas científicas e os métodos pedagógicos, proporcionando um espaço de diálogo e construção conjunta do conhecimento. De acordo com Carvalho (2016), o ensino de Ciências precisa ser mediado por metodologias que incentivem a curiosidade e promovam o aprendizado ativo, permitindo que as professoras compreendam tanto a teoria quanto a prática pedagógica.

Tais discussões iniciais permitem alinhar as práticas docentes aos princípios científicos que sustentam o ensino investigativo, que busca desenvolver habilidades analíticas e críticas nas professoras (Carvalho, 2013, p. 45). Segundo Gil-Pérez e Carvalho (2011, p. 32), o ensino por investigação propõe um papel ativo do aluno no processo de aprendizado, incentivando-o a formular hipóteses, questionar e explorar fenômenos. Para Pozo e Crespo (2009, p. 89) B, é essencial que as professoras compreendam a importância de ir além da mera transmissão de conhecimento, estimulando a construção de conceitos científicos de maneira reflexiva e contextualizada.

Dessa forma, ao iniciar o curso com uma base teórica bem estruturada, as professoras têm a oportunidade de refletir sobre o ensino investigativo como uma metodologia capaz de promover a alfabetização científica, essencial para a compreensão crítica do mundo natural, (Carvalho, 2016, p. 54). Refere-se à capacidade de interpretar, analisar e questionar os fenômenos e processos naturais de forma fundamentada e reflexiva. Vai além da simples memorização de fatos científicos, envolvendo uma postura investigativa e reflexiva sobre o funcionamento do mundo à luz de conceitos científicos. Ao incluir leitura e discussões teóricas, o curso amplia o entendimento das professoras sobre os fundamentos

pedagógicos e científicos, proporcionando subsídios para superar desafios práticos em sala de aula e adaptá-los à realidade das turmas.

Introduzir as cursistas aos conceitos fundamentais dessa abordagem envolve uma imersão em marcos históricos do ensino de Ciências no Brasil, assim como em seus desafios e perspectivas, o que permite uma compreensão das práticas atuais e dos caminhos possíveis para aperfeiçoar o ensino. Esse resgate histórico ajuda as cursistas a compreenderem o papel e as adaptações necessárias do professor e do aluno em um ambiente de ensino investigativo, além de reconhecer as condições necessárias para o sucesso da SEI.

A abordagem teórica inclui a análise das condições que precisam ser criadas em sala de aula para a aplicação eficaz da SEI, evidenciando que o professor deve atuar como mediador no processo de investigação científica, enquanto o aluno assume um papel ativo, explorando e construindo conhecimento a partir de suas próprias observações e experiências. O uso de materiais adequados, cuidadosamente integrados ao ambiente de investigação, é também enfatizado para estimular a curiosidade e o aprendizado investigativo dos alunos, promovendo uma alfabetização científica na prática. Dessa forma, a formação das cursistas se torna abrangente e robusta, não apenas teórica, mas alinhada às práticas essenciais que transformam o ensino de Ciências em uma experiência dinâmica e significativa para os estudantes (Carvalho, 2013, p. 54).

Assim, ao se utilizar desses instrumentos, o curso estabelece uma base consistente de reflexão teórica e prática, fundamentada nos conceitos essenciais para o ensino de Ciências e alinhada às necessidades formativas das professoras cursistas.

7.2 Descrição e análise do 5º ao 10º encontro da formação continuada

O curso de formação continuada se revelou como incentivo para questionar a postura tradicional das professoras. Ao desafiar-las a explorar métodos inovadores, a formação buscou expandir os limites para a aprendizagem. Além disso, reforçou a relevância do ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental com destaque na abordagem pedagógica que enxerga o professor como um orientador dessa aprendizagem.

Pensando dessa forma, no decorrer do 5º ao 10º encontro do curso de formação continuada, foi seguido o modelo proposto por Carvalho (2016), que enfatiza a aplicação prática de atividades investigativas em sala de aula. As práticas experimentais realizadas pelas professoras participantes, disponíveis no Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física (LaPEF) da USP, proporcionando um espaço valioso para a aplicação, a análise e a reflexão sobre atividades que poderiam ser replicadas e adaptadas em suas próprias práticas escolares.

Cada encontro foi estruturado para permitir a aplicação dos conceitos investigativos na prática e, nos encontros 6, 8 e 10, as professoras desenvolveram as atividades investigativas em sala de aula,

usando a atividade: apresentação da SEI aplicação em sala (apêndice A5). As participantes também tiveram a chance de trocar experiências e discutir suas percepções sobre a execução das práticas experimentais, o que permitiu uma compreensão mais profunda das condições ideais para o ensino por investigação. Esse compartilhamento de experiências contribuiu para que as professoras desenvolvessem habilidades de adaptação das atividades investigativas às necessidades específicas de suas turmas, promovendo o engajamento dos alunos e o desenvolvimento de habilidades científicas e investigativas.

A análise das práticas realizadas nos encontros destacou a importância de contar com uma estrutura adequada de recursos e de apoio pedagógico para que as atividades de investigação se tornem eficazes. As reflexões feitas em grupo revelaram como essa abordagem pode facilitar a construção ativa do conhecimento na qual os alunos são incentivados a formular hipóteses, coletar dados e tirar suas próprias conclusões, formando um processo de ensino e aprendizagem dinâmico e colaborativo.

No quinto encontro do curso de formação foi apresentado o “Problema do submarino”. O aspecto mais relevante foi “Propondo o problema” – momento que o material foi apresentado segundo Carvalho (2009), o problema proposto não pode ser banal, precisa ser intrinsecamente interessante, capaz de instigar os alunos a se aventurarem em uma investigação autônoma. Esse desafio não é apenas uma tarefa didática, mas um convite à ação, estimulando não apenas a busca por respostas, mas também o desenvolvimento de habilidades cognitivas fundamentais.

O excerto da aula em que essa etapa foi realizada foi examinado:

P: Primeiramente, vou apresentar o problema: Vocês vão tentar descobrir o que fazer para o submarino subir e descer na água, quer dizer, para ele flutuar e afundar. Agora o que temos aqui?

P1: Um recipiente com mangueira, um balde com água.

P2: Pode ser um tubo né.

P: Isso mesmo. Agora pensem como poderemos chegar à solução do problema.

Ao analisar o excerto da aula em que essa etapa é realizada, percebemos que mais do que uma simples transmissão de conhecimento, o momento de "Propor o problema" se torna um elo para o processo de aprendizado ativo. Ele convida os alunos a se tornarem investigadores, a aplicarem seus conhecimentos de forma prática e a desenvolverem habilidades críticas. É uma abordagem que não apenas ensina conteúdo, mas também cultiva uma mentalidade investigativa e questionadora.

Assim, afirma Carvalho que:

A solução do problema – é importante salientar- não deve ser comunicada aos alunos, pois é importante que eles próprios cheguem a ela. Também não precisam chegar à explicação física aceita atualmente, embora ela deva estar no sentido do conhecimento científico. (Carvalho, 2009, P. 64).

O trecho enfatiza que a abordagem pedagógica não fornece imediatamente a solução de um problema aos alunos, mas permite que eles descubram por si próprios. Essas estratégias estão alinhadas

com a perspectiva construtivista que destaca a importância da participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento. Respeitando a capacidade dos alunos de produzir seu entendimento, promovendo o pensamento crítico e a resolução de problemas. Dessa forma, a aprendizagem não é apenas sobre obter respostas, mas sobre o processo de questionar, explorar e formular conclusões, enriquecendo assim a experiência educacional.

Após o problema ser apresentado, foi realizada a etapa da sequência “Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem”. Sendo assim, apresentada com as seguintes falas:

P: Então agora prestem atenção! Como fazer para o submarino subir e descer na água?
 P3: Coloca o tubo dentro do balde com água e chupar na mangueira.
 P1: Aí quando chupa, o submarino desce.
 P2: Mais aí, a gente enche a boca de água.
 P1: É só usar uma mangueira maior. (Risos)
 P: E para que o submarino flutue? O que é preciso fazer?
 P3: Aí é só soprar o ar que ele sobe.

As falas das professoras revelam uma compreensão intuitiva e prática de conceitos de física. As respostas, como “é só soprar o ar que ele sobe,” mostram uma familiaridade com a manipulação do ar e da água para gerar movimento, mesmo sem utilizar termos técnicos. A prática de "chupar" e "soprar" na mangueira para fazer o submarino descer e subir ilustra o entendimento de pressão e flutuação, conceitos físicos fundamentais aplicados de forma simplificada.

Essa interação demonstra também a capacidade de as professoras resolverem problemas práticos usando abordagens experimentais, uma competência essencial para a metodologia investigativa de ensino de Ciências. Durante o curso de formação, a troca de ideias e as tentativas de solucionar o experimento criam um ambiente de aprendizagem colaborativa, onde as professoras experimentam e refletem sobre o ensino de forma prática, integrando conceitos científicos no processo.

A formação continuada dos professores, na abordagem metodológica da SEI, de Carvalho (2016) o professor é capacitado a incentivar a exploração e a expressão de ideias dos alunos, transformando a sala de aula em um espaço dinâmico de descobertas e experimentação prática, aspecto central para o ensino de Ciências. Esse processo é apoiado por uma formação que fornece tanto embasamento teórico quanto atividades investigativas, as quais as professoras vivenciam em primeira mão, permitindo-lhes aplicar práticas investigativas de forma eficaz com seus próprios alunos.

Carvalho (2009) destaca a importância de o professor fazer perguntas investigativas para guiar a compreensão dos alunos sobre o problema, como "Vocês entenderam o que é para fazer?" ou "Contem para mim o problema que vocês têm para resolver" (Carvalho, 2009, p. 66). Esse tipo de abordagem, promovida nos encontros formativos, é essencial para capacitar as professoras a atuarem como facilitadores do aprendizado, ao invés de simples transmissores de conteúdo. Assim, ao participar do curso, as professoras não apenas se apropriam de métodos investigativos, mas também refletem sobre

sua prática pedagógica, identificando oportunidades de aplicação da metodologia investigativa de modo que promova a autonomia e o pensamento crítico entre os estudantes.

Esses aspectos refletem como a formação das professoras, através de atividades de análise e reflexão sobre práticas investigativas, é fundamental para a implementação de um ensino de Ciências mais significativo e interativo. Como Carvalho e Gil-Pérez (2011) colocam, a metodologia investigativa contribui para que o aluno construa seu próprio conhecimento, integrando experiências e saberes prévios ao longo do processo.

No sétimo encontro do curso de formação foi apresentado o “Problema da reflexão da luz”. Antes de chegarem à resolução do problema, as professoras encontravam hipóteses que hipóteses não respondiam corretamente ao fenômeno proposto!

De acordo com Carvalho (2013), as hipóteses que se convergem ao “erro” são essenciais para a construção do conhecimento, pois se trata de momentos ricos em aprendizagem de procedimentos e práticas de investigação.

P: Vamos pensar um pouco no que estamos fazendo? Pensem e falem como é que gente fez para iluminar a caixinha que está atrás do obstáculo usando os dois espelhos?

P3: Nós pegamos a lanterna, e fomos focando no espelho, daí o reflexo passou.

P: Passou onde o reflexo?

P1: Passou pelo espelho e refletiu no obstáculo.

P2: Mais antes tivemos que ajustar os espelhos com o foco da lanterna, para poder dar certo.

P: Como fizeram para ajustar o espelho?

P2: Colocamos um mais alto que o outro.

P: Aí, deu certo desse jeito?

P3: Sim, deu certinho.

Na atividade, as professoras foram desafiadas a refletirem sobre a iluminação de uma caixa posicionada atrás de um obstáculo usando dois espelhos. A estratégia envolveu o uso de uma lanterna, direcionando-a para os espelhos de forma a criar um reflexo que alcançasse o obstáculo. Pudemos observar que a dificuldade que eles encontraram inicialmente foi a de não conseguir ver o objeto através do reflexo e foram necessários alguns ajustes – a posição dos espelhos para obter o efeito desejado, optando por colocá-los em alturas diferentes. O resultado foi uma iluminação bem-sucedida da caixa.

Podemos afirmar que essa fase da aula representou um cenário no qual as professoras efetivamente transcenderam da manipulação de objetos para o âmbito intelectual. Nesse sentido, elas elaboraram raciocínios para elucidar suas ações na atividade, alcançando uma consciência mais profunda de seus próprios processos. É vital ressaltar que esse momento também testemunhou o desenvolvimento de uma habilidade na construção do conhecimento científico: a capacidade de comunicar procedimentos de maneira organizada e em grupo, fazendo-se necessário a intervenção da P para que houvesse uma compreensão mais adequada por parte de todos os envolvidos na ação.

A análise das falas revela como a prática de ensino investigativo cria um espaço de experimentação e reflexão contínua sobre o próprio processo de descoberta. O questionamento guiado pela P é essencial, pois incentiva as professoras a verbalizarem e refletirem sobre cada etapa do experimento, o que ajuda na construção ativa do conhecimento. Quando a P pergunta “Passou onde o reflexo?”, motiva as professoras a descreverem a trajetória da luz de forma precisa, permitindo que elas identifiquem como o posicionamento dos espelhos interfere no resultado.

Observa-se também que a P2 reconhece a necessidade de ajuste dos espelhos para alcançar o objetivo, uma reflexão importante para que compreendam o papel do planejamento, da tentativa e erro na aprendizagem científica. Esse momento de ajuste reflete a flexibilidade e a adaptação, que são características da SEI, conforme discutido por Carvalho (2013), pois envolve testar hipóteses e modificar estratégias com base nos resultados obtidos. A percepção da P2 sobre a importância de posicionar “um [espelho] mais alto que o outro” mostra que ela é capaz de pensar espacialmente, um elemento essencial para o entendimento de conceitos como reflexão e angulação da luz. Esse tipo de prática investigativa torna o aprendizado mais próximo do que ocorre na prática científica, onde a compreensão e manipulação dos recursos são cruciais para alcançar os objetivos propostos.

No nono encontro do curso de formação foi apresentado o “Problema do copo”. Adicionalmente, é evidente que as professoras demonstraram uma atitude extremamente colaborativa ao ouvir as contribuições uns dos outros. Essa postura é relevante, pois ao fazê-lo “[...] o aluno não apenas recorda o que fez, mas também contribui para a construção do conhecimento que está sendo sistematizado” (Carvalho, 2013, p. 12). O “problema do copo” é uma experiência prática utilizada para ilustrar a presença e as propriedades do ar, com foco na pressão atmosférica e no conceito de que o ar ocupa espaço. A atividade começa com a contextualização do tema, incentivando as professoras a refletirem sobre seus conhecimentos prévios sobre o ar. Em seguida, as participantes recebem materiais como um copo transparente, um recipiente com água e um pedaço de papel. A experiência consiste em mergulhar o copo invertido no recipiente com água, mantendo o pedaço de papel no fundo do copo. Quando o copo é submerso, o papel permanece dentro sem molhar, demonstrando que o ar ocupa espaço e exerce pressão, impedindo que a água entre no copo. A atividade é uma forma de ilustrar conceitos científicos de maneira concreta e visual, promovendo a reflexão e a aprendizagem.

Agora, destacamos alguns excertos das falas do momento do encontro “Elaborando explicações causais”, considerados importantes para análise, devido a troca de ideias e colaboração entre as professoras para se chegar a um resultado em comum:

P: Como vocês estão conseguindo colocar o papel dentro do copo sem molhar?

P2: Está muito difícil, já tentei várias vezes.

P3: Eu consegui mais ou menos, a água está entrando dentro do copo.

P: Por que a água está entrando dentro do copo?

P1: Porque quando eu tiro o copo (movimento do copo) o ar sai e molha o papel.

P: Ok. Mais como fazer para não molhar?

P2: Consegui, coloquei dessa maneira, o papel precisa ficar firme no fundo do copo, e aí mergulha o copo e não mexe. Puxa de uma vez. Dar certo assim.

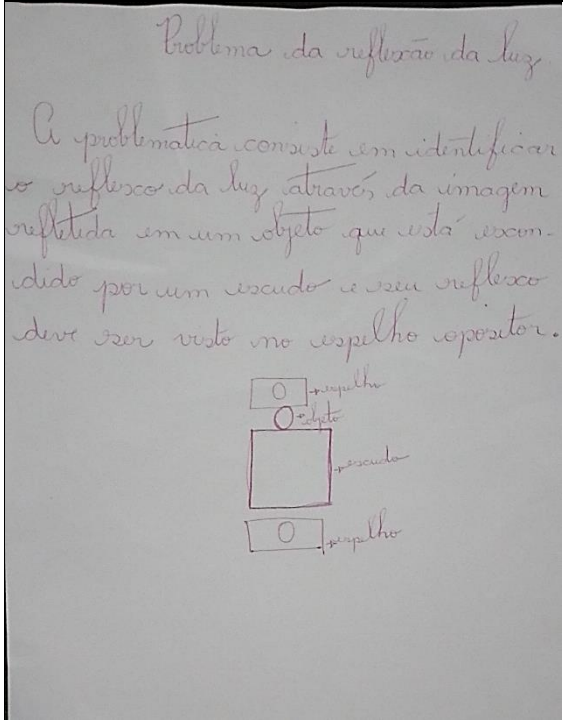
Dessa forma, entendemos que a interação na aula proporcionou um momento de desafio e experimentação. Percebe-se que as professoras enfrentaram dificuldades no início, mas, ao compartilhar suas experiências, criou-se um ambiente colaborativo. A professora, ao questionar sobre os problemas encontrados, incentivou a reflexão e a busca por soluções. A troca de ideias entre as professoras resultou na identificação de estratégias para evitar que a água entrasse no copo, demonstrando o processo de construção coletiva do conhecimento. Destacando assim, a importância da interação, da experimentação e do diálogo na sala de aula de ciências.

Durante os momentos das atividades investigativas, para concluir o processo de compreensão do conhecimento vivido pelas professoras, foi pedido a eles que desenhassem e escrevessem o desenvolvimento da experiência, permitiu-se que as professoras consolidassem suas compreensões, ao mesmo tempo que facilitou a análise dos conhecimentos adquiridos, lacunas e percepções individuais.

De todos os relatos escolhemos três, um de cada atividade realizada. A escolha de um recorte específico de três relatos de atividades experimentais realizadas pelas professoras participantes do curso foi motivada pela necessidade de evidenciar o processo reflexivo e de construção de conhecimento experimentado durante o curso.

Este método de seleção de relatos exemplares favorece uma análise detalhada de como cada professor interage com os conceitos científicos e com a prática investigativa no ensino, permitindo observar o desenvolvimento de habilidades como a interpretação e a aplicação de técnicas experimentais. Segundo Gil (2008, p. 99), essa seleção é fundamental em estudos qualitativos, pois proporciona uma visão aprofundada e diversificada sobre o impacto do conteúdo em cada participante. Esse procedimento também assegura a fidelidade dos dados, auxiliando na compreensão de como o ensino investigativo pode ser implementado e adaptado nas práticas educacionais dos participantes, como mostra os dados a seguir nas figuras 1, 2 e 3.

Figura 12: Momento da SEI: desenhando e escrevendo: “Problema da reflexão da luz”

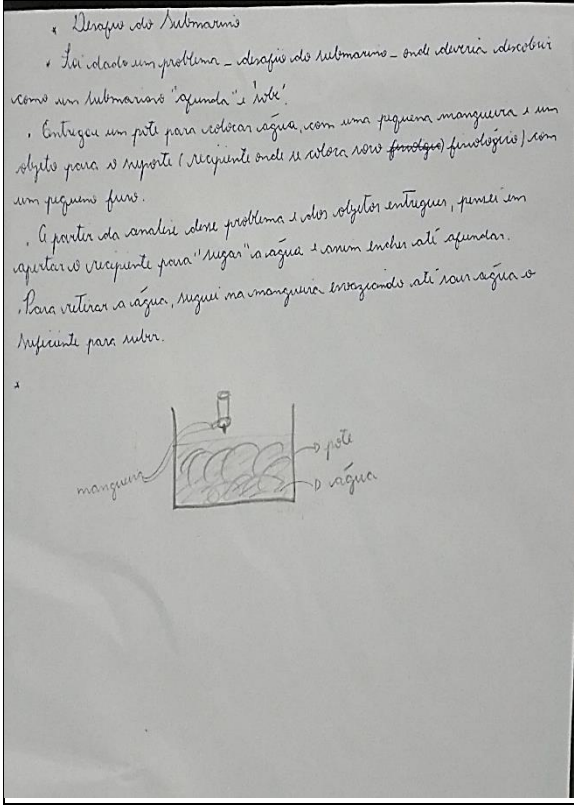
Atividade realizada pela P3	Transcrição do texto
 <p>The image shows a handwritten note on a piece of paper. At the top, it says "Problema da reflexão da luz". Below this, there is a paragraph of text: "A problemática consiste em identificar o reflexo da luz através da imagem refletida em um objeto que está escondido por um escudo e seu reflexo deve ser visto no espelho oposto." Below the text is a simple diagram. It consists of a central square labeled "escudo". Above the square is a small circle labeled "objeto". Below the square is another small circle labeled "espelho". To the left of the top circle is a small square labeled "espelho". To the right of the bottom circle is a small square labeled "espelho".</p>	<p>Problema da reflexão da luz</p> <p>A problemática consiste em identificar o reflexo da luz através da imagem refletida em um objeto que está escondido por um escudo e seu reflexo deve ser visto no espelho opositor.</p>

Fonte: Arquivo da autora- 2023

Nesse contexto, a P3 foi instigada a explorar não apenas a superfície, mas também a trajetória dos raios luminosos, compreendendo as variantes da reflexão. A resolução desse desafio não apenas aguça a percepção visual, mas também proporciona uma experiência prática na qual a teoria da reflexão luminosa⁷ se manifesta de maneira concreta. Essa atividade, além de promover o entendimento científico, estimula a criatividade ao buscar soluções para revelar o invisível por meio dos jogos de luz e sombra.

⁷ A teoria da reflexão luminosa, ou reflexão da luz, é um fenômeno óptico que ocorre quando uma onda de luz atinge uma superfície e muda de direção ou sentido, mas continua no mesmo meio de propagação.

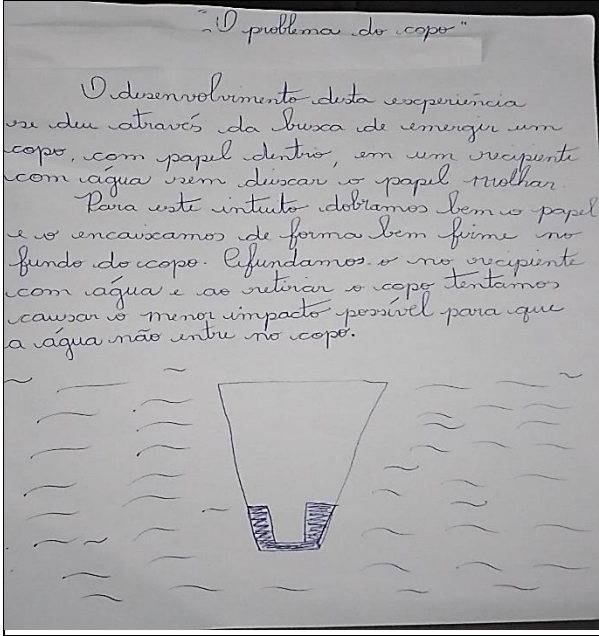
Figura 13: Momento da SEI: desenhando e escrevendo: “Problema do submarino”

Atividade realizada pela P2	Transcrição do texto
	<p>*Desafio do submarino</p> <p>*Foi dado um problema-desafio do submarino- onde deveria descobrir como um submarino “afunda” e “sobe”.</p> <p>*Entregou um pote para colocar água, com uma pequena mangueira e um objeto para o suporte (recipiente onde se coloca soro fisiológico) com um pequeno furo.</p> <p>*A partir da análise desse problema e dos objetos entregues, pensei em apertar o recipiente para “sugar” a água e assim encher até afundar.</p> <p>*Para retirar a água, suguei na mangueira esvaziando até sair água o suficiente para subir.</p>

Fonte: Arquivo da autora- 2023

A abordagem do desafio do submarino apresenta uma combinação de resolução prática de problemas e compreensão conceitual. Ao confrontar a tarefa de entender como o submarino "afunda" e "sobe", a P2 se deparou com a construção e a dinâmica fluida envolvida. A entrega de elementos simples, como um pote, uma mangueira e um recipiente com um pequeno furo, desencadeia um processo de raciocínio que vai além da superfície do desafio. A solução criativa de apertar o recipiente para "sugar" a água e, inversamente, sugá-la na mangueira para esvaziar e permitir a subida, demonstra a aplicação prática dos princípios físicos envolvidos. A experiência ofereceu não apenas a satisfação de resolver um quebra-cabeça, mas também a oportunidade de conectar teoria e prática de uma maneira envolvente e educativa.

Figura 14: Momento da SEI: desenhando e escrevendo: “Problema do copo”

Atividade realizada pela P1	Transcrição do texto
 The image shows a handwritten note on a piece of paper. At the top, it says "O problema do copo". Below this, there are two paragraphs of text in Portuguese. The first paragraph describes the goal of the experiment: to get a cup with paper inside out of a container of water without wetting the paper. The second paragraph describes the method: folding the paper well and fitting it tightly into the bottom of the cup, then submerging the cup and pulling it out with minimal impact. Below the text is a simple drawing of a trapezoidal cup floating in water, represented by wavy lines. The cup is partially submerged, with the folded paper visible at the bottom.	<p>“O problema do copo”</p> <p>O desenvolvimento desta experiência se deu através da busca de emergir um copo, com papel dentro, em um recipiente com água sem deixar o papel molhar.</p> <p>Para este intuito dobramos bem o papel e o encaixamos de forma bem firme no fundo do copo. Afundamos o no recipiente com água e ao retirar o copo tentamos causar o menor impacto possível para que a água não entre no copo.</p>

Fonte: Arquivo da autora- 2023

Ao buscar emergir o copo com papel dentro de um recipiente com água sem que o papel se molhasse, a P1 foi desafiada a considerar cuidadosamente a interação entre o copo, o papel e a água. A estratégia de dobrar firmemente o papel e encaixá-lo no fundo do copo revela um entendimento perspicaz da necessidade de criar uma barreira eficaz contra a entrada de água. O ato de afundar o copo e retirá-lo com o mínimo impacto destaca a delicadeza envolvida na manipulação de fenômenos fluidos. Essa experiência não apenas ilustrou conceitos científicos, como a pressão e a resistência à água, mas também incentivou uma abordagem prática e experimental para a solução de problemas. A aplicação desses princípios em situações cotidianas e desafiadoras além de destacar a interconexão entre a teoria científica e sua aplicação prática.

De acordo com os relatos descritos, as oportunidades oferecidas visaram capacitar as professoras, permitindo que elas se envolvessem ativamente no processo de aprendizado. As estratégias adotadas, como o desafio do submarino, o problema do copo e a reflexão da luz, não apenas contribuíram para o entendimento conceitual, mas também favoreceram o desenvolvimento de habilidades práticas e de resolução de problemas. Essas abordagens foram implementadas com o objetivo de aprimorar a prática pedagógica das professoras, permitindo-lhes aplicar de forma mais eficaz os conhecimentos adquiridos em suas aulas.

As atividades experimentais proporcionaram um ambiente propício para o desenvolvimento da aprendizagem, abordando não apenas os aspectos conceituais, mas também promovendo habilidades práticas, resolução de problemas e pensamento científico crítico. Essa abordagem alinhada com os

princípios da SEI, enfatiza a importância de uma educação em Ciências mais dinâmica e participativa na sala de aula.

Carvalho (2009) ainda reforça sobre esse momento de aprendizagem:

Quando os alunos estão livres para escrever, fazem-no de maneira bastante criativa e chegam a surpreender seus professores. No entanto, o professor não deve esperar que relatem **tudo** o que aconteceu, pois eles se detêm nos aspectos que mais chamaram a sua atenção. [...] não é o momento adequado para fazer as crianças se deterem em outros aspectos. (Carvalho, 2009, P. 38). (grifo nosso)

A observação da autora sobre o fato de os alunos se deterem nos aspectos que mais os impressionam ressalta a natureza subjetiva do processo de aprendizagem. Cada aluno traz consigo suas experiências, interesses e pontos de vista, e essa diversidade se reflete nas suas expressões escritas. Nesse contexto, é essencial que as professoras estejam abertas a diferentes interpretações e abordagens, reconhecendo a riqueza da pluralidade de experiências dos alunos.

Ao oferecer oportunidades para expressão criativa, o curso de formação para professoras criou momentos ricos em trocas de experiências, fundamentais para o desenvolvimento pedagógico e profissional. A participação ativa das professoras permitiu que compartilhassem suas perspectivas e desafios, ampliando as abordagens didáticas em Ciências. Esse tipo de interação não só promove um ambiente colaborativo, mas também encoraja o aprimoramento contínuo de práticas, que passam a incluir diferentes visões e adaptações, de acordo com as realidades das salas de aula de cada professora.

Segundo Nóvoa (1992), a troca de experiências é essencial para que professoras aprendam uns com os outros, um processo que contribui significativamente para a construção de práticas reflexivas e de melhorias no ensino.

7.3 Descrição e análise do 11º ao 13º encontro da formação continuada

Uma das estratégias discutidas durante o curso de formação continuada sobre a SEI para superar os desafios enfrentados, visando à transformação da prática docente, é a adoção do papel de professor pesquisador. A ideia central é que a pesquisa se torne uma prática constante na vida profissional das professoras, proporcionando a eles conhecimentos sólidos que os capacitem a se sentirem seguros em suas abordagens.

Essa abordagem implica em realizar pesquisas contínuas sobre metodologias inovadoras, os conteúdos a serem ensinados e as mais recentes descobertas científicas. Em outras palavras, as professoras são encorajadas a manterem-se atualizados constantemente. No entanto, é evidente que existem desafios consideráveis nesse processo, especialmente diante das limitações impostas pelo sistema educacional. Em que, o professor mantém uma carga máxima de trabalho, não tendo tempo para se dedicarem aos estudos e à pesquisa de novos conteúdos e metodologias.

No décimo primeiro encontro do curso de formação, as professoras fizeram uma análise do livro adotado para o ano de 2023, para o 3º, 4º e 5º ano do Ensino Fundamental 1 e, com base nas observações realizadas, uma reflexão sobre o livro, considerando a adequação dos recursos e metodologias propostas para o ensino investigativo, na perspectiva da SEI, defendida por Carvalho (2009). Concluindo, destacam em síntese os pontos positivos e aspectos a serem melhorados e identificam possíveis adaptações ou complementações necessárias para fortalecer o ensino investigativo.

Analisemos o trecho da aula em que realizamos esse momento:

P: Depois que analisaram e refletiram sobre o livro, na seção: “CIÊNCIAS EM AÇÃO”, o que gostaram e não gostaram?

P1: Gostei muito, apresenta uma riqueza de conteúdos e dentro do ensino por investigação, apenas alguns (se referindo ao conteúdo) são para ser trabalhado mais a parte teórica.

P2: Vi que trabalha o conteúdo na teoria e em seguida apresenta uma experiência.

P3: Concordo com vocês. Só achei muito difícil foram os materiais das experiências.

P: Mas vocês acham que é possível ser trabalhado, às vezes, com material alternativo? Sim (resposta de todas).

Após conduzir uma discussão pós-leitura do livro, focando na seção "CIÊNCIAS EM AÇÃO", as professoras (P1, P2 e P3) expressam suas opiniões sobre o conteúdo, destacando pontos positivos e áreas de possível melhoria. Enquanto a P1 destaca a riqueza de conteúdo, mas sugere que alguns demandam mais ênfase na abordagem teórica, a P2 percebe uma abordagem equilibrada entre teoria e prática no livro. Já a P3 concorda com as colegas e compartilha a dificuldade percebida nos materiais das experiências propostas. Havendo aí, uma sugestão para o uso de materiais alternativos.

Após a análise do livro, no décimo segundo encontro do curso, as professoras escolheram um conteúdo, adaptaram aos modos da SEI e aplicaram em sua sala de aula e realizaram o registro de acordo com a (apêndice A5).

Foi orientado às professoras que seguissem alguns passos para o planejamento da atividade:

- Planejamento da SEI: Para estruturar uma SEI, é necessário começar com um planejamento cuidadoso. Carvalho (2004) destaca a importância de considerar os conhecimentos prévios dos alunos, estabelecer objetivos claros e definir atividades que permitam a exploração e experimentação.
- Seleção de Conteúdos e Atividades: A escolha dos conteúdos deve estar alinhada aos objetivos de aprendizagem e ao currículo vigente. Ao selecionar atividades, é útil seguir as diretrizes de Carvalho (2009), que propõem práticas experimentais como ferramenta central na investigação. Neste caso o conteúdo escolhido foi do livro didático: Ciências – A CONQUISTA- Anos Iniciais - Autora: Geslie Coelho, Editora: FTD- 2023.

- As etapas da SEI, conforme delineadas por Carvalho (2013), incluem momentos essenciais para a implementação da metodologia. A atividade escolhida, extraída do livro, deve ser apresentada ou inserida pelo professor, sendo o primeiro passo a apresentação do problema ou desafio, que orienta o processo investigativo. Seguindo, os alunos formulam hipóteses, realizam experimentos, analisam resultados e elaboram conclusões. Cada etapa promove o desenvolvimento das habilidades científicas.
- Avaliação Formativa: A avaliação contínua é vital para ajustar a SEI conforme necessário. Carvalho e Gil-Pérez (2011) sugerem a implementação de estratégias formativas, como registros individuais e discussões em grupo, para monitorar o progresso dos alunos.
- Recursos e Materiais: Ao incorporar materiais alternativos e recursos práticos, as professoras podem enriquecer a experiência investigativa. Gilbert *et al.* (2000) discutem a importância de explorar diferentes materiais para aumentar a relevância e a acessibilidade da Ciência.

No décimo terceiro encontro, as professoras apresentaram as atividades aplicadas na sala de aula. Contemplando a ideia da Carvalho (2009; 2013) sobre a aplicação de uma SEI, foram considerados os seguintes critérios para a análise das atividades realizadas pelas professoras em formação:

1. A atividade aplicada em sala pelas professoras seguiu as etapas de uma SEI?
2. Apresentação do problema.
3. Resolução do problema.
4. Conseguiu apresentar com clareza o problema para a turma? E esses conseguiram solucionar o problema?
5. Atividade avaliativa.
6. Chegaram as mesmas conclusões das atividades que foram produzidas pelo LaPEF?

As professoras realizaram as seguintes atividades investigativas:

As atividades de ensino foram cuidadosamente selecionadas a partir do livro "Ciências em Ação", com o objetivo de proporcionar uma experiência prática e investigativa para os alunos. As atividades, distribuídas nas seções indicadas, foram planejadas para testar e analisar conceitos científicos, conforme descrito a seguir:

P1: "Testar e analisar a decomposição de materiais do solo" - Seção do livro: Ciências em Ação, 4º ano, p. 12.

P2: "Manifestações de energia" - Seção do livro: Ciências em Ação, 5º ano, p. 96.

P3: "Testando balões de festa" - Seção do livro: Ciências em Ação, 5º ano, p. 97.

Essas atividades visam estimular a investigação prática, alinhando-se à proposta metodológica da SEI e proporcionando uma abordagem ativa no ensino de Ciências.

Cada professora foi incentivada a escolher uma atividade distinta com dois principais objetivos pedagógicos: diversificar o aprendizado e maximizar o impacto investigativo sobre os temas de Ciências. A seleção de atividades diferentes permitiu que as professoras explorassem múltiplos conceitos científicos e metodologias de ensino, favorecendo o desenvolvimento de um repertório variado de práticas pedagógicas.

Essa escolha também possibilitou que as professoras adaptassem as atividades conforme os conteúdos programáticos e as necessidades de suas turmas, resultando em uma abordagem de ensino mais personalizada. Com atividades distintas, as professoras puderam compartilhar experiências variadas durante a formação, discutir desafios e benefícios específicos de cada prática e enriquecer seu desenvolvimento como educadoras. Segundo Carvalho (2009), a diversidade de experiências investigativas auxilia no aprofundamento do conhecimento e na construção de habilidades analíticas mais complexas. Essa troca de experiências entre os docentes foi essencial, pois fomentou um ambiente colaborativo que estimulou a reflexão sobre os diferentes modos de aplicar o ensino por investigação.

A atividade realizada na sala de aula pelas professoras, foi ao encontro de nosso anseio, que era a troca de experiências no curso. Assim como mostra o quadro 7.

Quadro 7: Apresentação da atividade investigativa: troca de experiências

CRITÉRIOS DE ANÁLISES	FALA DA P1	FALA DA P2	FALA DA P3
1.A atividade aplicada em sala pelas professoras seguiu as etapas de uma SEI?	Na minha atividade, tentei chegar o máximo possível da realização do ensino por investigação, a sala é muito movimentada, agitada, percebi que em algumas etapas não consegui ter os resultados esperados: n apresentação dos materiais, nas explicações causais.	Eu comecei fazendo uma reflexão sobre a energia (teoria): atrito, manifestação de energia em objetos, depois fiz questionamentos para verificar a aprendizagem, aí sim, coloquei o problema e	Dividi a turma em grupo, para observação dos materiais. Coloquei no quadro o desafio. Os alunos foram realizando a experiência e fui passando nos grupos, fazendo questionamentos: por que isso aconteceu? Como isso foi possível? E

		apresentei os materiais.	fui observando as respostas do grupo, deixei que ficassem à vontade para chegarem as suas próprias soluções.
2. Apresentação do problema.	Propus o problema: Quais outros fatores vão ajudar na decomposição dos materiais?	O nosso problema foi: Você já passou pela situação dos pelos ficarem arrepiados após retirar um casaco de lã? Por que isso acontece?	Desafio: O que acontecerá se você esfregar os balões na blusa de lã? Qual a reação da lã com os balões e com os papéis?
3. Conseguiu apresentar com clareza o problema para a turma? E esses conseguiram solucionar o problema?	Acredito que sim e durante todo o processo, percebi que a maioria da turma conseguiu chegar à solução apontando constatações significativas.	Sim, essa já é uma prática minha, mais não sabia que recebia o nome de etapas. Uma boa parte da turma compreendeu o processo e conseguiu realizar a atividade com êxito.	Sim, após termos visto sobre o ensino por investigação no curso, ficou muito mais claro, como devemos proceder com esse tipo de atividade.
4. Houve resolução do problema?	Durante três semanas, os alunos observaram o experimento. E foram questionando, refletindo e entendendo sobre o problema. Até chegarmos à resolução.	Pelas justificativas deles: foram percebendo que os papéis, sendo atraído pela régua, se agarrando as canetas, percebi	A maioria dos alunos conseguiram compreender o porquê da reação do atrito de atração e repulsão dos balões na blusa de lã.

		que iam se relacionando com o experimento e compreendendo o problema.	
5. Como foi a atividade avaliativa?	A observação foi diária e os registros foram feitos no caderno de sala. Os alunos perceberam que os materiais iriam fertilizar o solo e manter o meio ambiente equilibrado.	Através da observação, que os alunos perceberam as descargas elétricas e o atrito entre os objetos. Ao final da atividade pedi que registrassem no caderno de Ciências.	Os alunos foram realizando a atividade e registrando. Ao final pedi que ilustrassem.
6. Chegaram as mesmas conclusões das atividades que foram produzidas pelo LaPEF?	Não ao nível, no entanto, tentei proporcionar o mais próximo possível das etapas da SEI, proposta nos vídeos.	Também concordo com a minha colega, passamos por todas as etapas da SEI, sendo que em algumas (materiais, explicações causais, resultado obtido) os alunos participaram mais.	Também concordo com as minhas colegas, que não é fácil chegar a um resultado positivo em todas as etapas. Mas percebi que os alunos conseguiram entender o processo do ensino por investigação.

Fonte: Própria autora - 2023

As análises da apresentação das atividades investigativas serão baseadas na observação e avaliação da troca de experiências entre as professoras durante o processo de implementação das atividades. Seguindo os critérios de análises descritos no quadro.

7.3.1 A atividade aplicada em sala pelas professoras seguiu as etapas de uma SEI?

Em resposta ao primeiro critério de análise, as respostas das professoras mostram diferentes níveis de engajamento com as etapas da SEI, refletindo os desafios e adaptações necessárias em sala de aula. Segundo Carvalho (2009), a SEI se caracteriza pela apresentação de um problema instigante, seguido de hipóteses, coleta de dados, análise e conclusão, permitindo aos alunos a construção ativa do conhecimento científico.

No caso de P1, a professora aponta dificuldades na implementação de algumas etapas da SEI, como a apresentação dos materiais e as explicações causais, devido ao comportamento agitado da sala. Essa observação destaca um ponto relevante no ensino por investigação: a necessidade de uma gestão de sala que favoreça a atenção e a concentração dos alunos durante o processo experimental.

Já P2 optou por iniciar a atividade com uma introdução teórica sobre a energia, seguido de questionamentos para avaliar a compreensão dos alunos. Em seguida, apresentou o problema e os materiais, o que se alinha com a etapa inicial da SEI, na qual o contexto é estabelecido antes do desafio experimental (Carvalho, 2009).

P3 adotou uma metodologia de divisão em grupos, oferecendo mais autonomia para que os alunos realizassem as atividades de forma independente, o que está em consonância com a etapa de investigação prática da SEI. Durante o experimento, a professora circulou entre os grupos, fazendo perguntas provocativas como “por que isso aconteceu?” e “como isso foi possível?”, favorecendo a construção de hipóteses e análise entre os alunos. Essa prática é um ponto central da SEI, pois incentiva a reflexão e a interpretação ativa por parte dos estudantes (Moran, 2000).

Como vimos, somente a P1 teve dificuldades para o trabalho com a disciplina de Ciências seguindo a proposta de investigação prática da SEI. As outras professoras trabalharam de forma estruturada e questionadora o que promoveu o pensamento crítico das turmas.

7.3.2 Apresentação do problema

A apresentação do problema é uma etapa fundamental no Ensino por Investigação (SEI) pois instiga o interesse dos alunos e os provoca a pensar criticamente sobre os fenômenos que estão prestes a explorar (Carvalho, 2009). As abordagens adotadas pelas professoras demonstram uma variedade de formas de engajar os alunos no processo investigativo.

A professora P1 propôs a questão: "Quais outros fatores vão ajudar na decomposição dos materiais?". Este problema é amplo e permite que os alunos reflitam sobre diversos aspectos que podem influenciar a decomposição, como a presença de organismos, temperatura e umidade. Essa abordagem é eficaz, pois estimula os alunos a pensarem sobre variáveis relevantes e a formular hipóteses baseadas em seus conhecimentos prévios (Gil, 2008).

Já, a professora P2 questionou: "Você já passou pela situação dos pelos ficarem arrepiados após retirar um casaco de lã? Por que isso acontece?", é um exemplo prático que conecta o conteúdo científico à experiência cotidiana dos alunos. Essa conexão é essencial, pois, segundo Moran (2000), relacionar o aprendizado à vida diária aumenta a relevância do conteúdo e pode motivar os alunos a se engajarem mais ativamente no processo de investigação.

Por fim, a professora P3 apresentou o desafio: "O que acontecerá se você esfregar os balões na blusa de lã? Qual a reação da lã com os balões e com os papéis?". Este problema é direto e provoca a curiosidade dos alunos de maneira imediata, facilitando uma experiência prática que pode ser observada e discutida em sala. A formulação de desafios claros é determinante para o sucesso do ensino por investigação, pois instiga os alunos a explorar e testar suas ideias (Pozo & Crespo, 2009) B.

Desse modo, as propostas de problema das professoras refletem diferentes estratégias para engajar os alunos no processo de aprendizagem investigativa. Essas abordagens não apenas incentivam a curiosidade, mas também facilitam a construção de conhecimento de forma significativa, ao alinharem a teoria com a prática.

7.3.3 Conseguiu apresentar com clareza o problema para a turma? E esses conseguiram solucionar o problema?

Na análise das respostas das professoras, observamos que houve um progresso significativo na apresentação e compreensão dos problemas abordados durante as atividades investigativas, refletindo a eficácia do Ensino por Investigação (SEI). A professora P1 afirma que "a maioria da turma conseguiu chegar à solução apontando constatações significativas", o que sugere que a clareza na apresentação do problema foi fundamental para o engajamento dos alunos. A literatura aponta que a formulação clara do problema é inevitável para o envolvimento dos estudantes, pois permite que eles compreendam o que está em jogo e os incentiva a se engajar ativamente no processo de descoberta (Carvalho, 2009; Gil, 2008).

A P2 destaca que "essa já é uma prática minha", indicando que a apresentação clara do problema já fazia parte de sua abordagem pedagógica, mas que agora ela a reconhece como uma etapa formal da SEI. Isso evidencia um aspecto importante do desenvolvimento profissional: a capacidade de refletir sobre e aprimorar práticas docentes, levando a uma maior conscientização sobre as metodologias de ensino. Segundo Moran (2000), a reflexão crítica sobre a prática pedagógica é essencial para a evolução do professor e, consequentemente, para a melhoria da aprendizagem dos alunos.

Já a P3 menciona que, após o curso, "ficou muito mais claro como devemos proceder com esse tipo de atividade". Isso indica que a formação continuada proporcionou um aprendizado sobre a estrutura da SEI, permitindo que ela aplicasse esses conceitos de forma mais eficaz em sala de aula. Essa melhoria

na prática docente é corroborada por Pozo e Crespo (2009)B, que argumentam que a formação contínua é vital para que os educadores se sintam seguros e preparados para implementar abordagens inovadoras em suas aulas.

Evidenciamos, a partir daí, que a clareza na apresentação do problema e a compreensão por parte dos alunos são componentes essenciais para o sucesso do Ensino por Investigação. As experiências compartilhadas ressaltam a importância da formação contínua para aprimorar as práticas pedagógicas e promover um ambiente de aprendizado dinâmico e eficaz.

7.3.4 Houve resolução do problema?

A professora P1 destacou que "durante três semanas, os alunos observaram o experimento. E foram questionando, refletindo e entendendo sobre o problema", evidenciando um processo dinâmico de aprendizagem, no qual os estudantes se tornam protagonistas em sua própria formação. Essa abordagem ressalta a importância de um ambiente onde os alunos possam refletir sobre suas experiências para construir um entendimento mais profundo.

A professora P2 observou que "pelas justificativas deles, foram percebendo que os papéis, pendo sendo atraído pela régua... se relacionando com o experimento e compreendendo o problema". Isso demonstra como a conexão entre a teoria e a prática é essencial para a aprendizagem. Segundo Pozo e Crespo (2009)B, a construção de significados ocorre quando os alunos conseguem relacionar novos conhecimentos com suas experiências prévias, favorecendo um entendimento mais significativo.

Por fim, a professora P3 afirmou que "a maioria dos alunos conseguiu compreender o porquê da reação do atrito de atração e repulsão dos balões na blusa de lã". Essa resposta reflete não apenas a resolução do problema, mas também a consolidação de um conhecimento que se manifesta em uma compreensão mais ampla dos fenômenos físicos. A prática de experimentação em sala de aula permite que os alunos vivenciem os conceitos teóricos, facilitando a apreensão de conteúdos complexos (Carvalho, 2009)

7.3.5. Como foi a atividade avaliativa?

A professora P1 destaca que "a observação foi diária e os registros foram feitos no caderno de sala", indicando um acompanhamento constante do processo de aprendizagem. Essa prática é essencial, pois a avaliação formativa permite que o educador identifique as percepções e compreensões dos alunos ao longo do tempo, promovendo um feedback contínuo que é fundamental para o aprendizado significativo (Luckesi, 2011). Além disso, ao notar que os alunos perceberam que os materiais "iriam fertilizar o solo e manter o meio ambiente equilibrado", P1 evidencia que a atividade não apenas

promoveu a exploração científica, mas também desenvolveu a consciência ambiental entre os estudantes.

A professora P2 relata que, através da observação, "os alunos perceberam as descargas elétricas e o atrito entre os objetos", o que demonstra a eficácia da abordagem investigativa em promover a descoberta e a conexão com conceitos físicos. O pedido para que registrassem suas observações no caderno de Ciências reforça a importância da documentação do aprendizado, ajudando os alunos a refletirem sobre o que aprenderam e a organizarem suas ideias (Pereira, 2017). A prática de registrar é uma estratégia recomendada para fortalecer a aprendizagem, uma vez que a escrita permite que os alunos consolidem e revisitem seus conhecimentos.

Por fim, a professora P3 menciona que os alunos "foram realizando a atividade e registrando", além de ilustrarem suas descobertas ao final. Esse elemento visual pode ser um poderoso recurso para a expressão de compreensão e criatividade dos alunos, permitindo que eles articulem suas ideias de maneira única sobre a importância do uso de ilustrações como recurso avaliativo. Santos, (2019), discute a relação entre arte e educação. Ele argumenta que "as produções artísticas, como as ilustrações, são essenciais para que os alunos possam expressar suas compreensões de forma mais livre e significativa" (Santos, 2019, p. 45).

Mediante as respostas, refletimos que a importância de diferentes formas de avaliação dentro da prática do SEI, onde a observação constante e o registro das atividades promovem uma aprendizagem mais integrada e significativa.

7.3.6 Chegaram às mesmas conclusões das atividades que foram produzidas pelo LaPEF?

A P1 mencionou que "não ao nível", mas buscou proporcionar uma experiência o mais próxima possível das etapas da SEI. Essa afirmação destaca a percepção de que, embora nem todas as etapas tenham sido seguidas à risca, houve um esforço consciente para integrar os princípios da SEI em suas práticas. Segundo Carvalho (2009, p. 66), a flexibilidade do professor em adaptar as atividades às condições da sala de aula é fundamental para o sucesso do ensino por investigação.

A P2 complementou que "passamos por todas as etapas da SEI, sendo que em algumas, os alunos participaram mais". Essa resposta indica que, embora as etapas tenham sido abordadas, a participação ativa dos alunos variou. A ideia de que certas etapas tiveram mais sucesso do que outras destaca a relevância da participação dos alunos na construção do conhecimento. As diferenças na participação podem indicar tanto o grau de engajamento dos alunos quanto a eficácia da mediação do professor nas atividades. Por fim, a P3, concordando com suas colegas, notou que "não é fácil chegar a um resultado positivo em todas as etapas", mas observou que "os alunos conseguiram entender o processo do ensino por investigação". Essa constatação revela que, apesar das dificuldades enfrentadas, a compreensão do processo por parte dos alunos é um indicativo de que as práticas, embora desafiadoras,

foram frutíferas. Como afirmam Pozo e Crespo (2009B), a habilidade dos alunos em compreender o processo investigativo é um sinal positivo de que as intervenções pedagógicas estão se mostrando eficazes.

Além disso, a troca de experiências favoreceu a construção de um repertório diversificado de estratégias de ensino. Conforme afirmam Pozo e Crespo (2009)B, as interações entre docentes promovem um ambiente rico para a construção de significados e conceitos, permitindo que cada educador amplie sua bagagem didática e metodológica. Esse intercâmbio de ideias e práticas cria um espaço para a inovação pedagógica e a reflexão crítica sobre a educação.

Foi perceptível, mediante todos os relatos das professoras, que a troca de experiências no curso de formação não é apenas uma prática desejável, mas uma necessidade para a formação de educadores que buscam se tornar agentes transformadores em suas salas de aula. Ao dialogar e compartilhar suas vivências, as professoras contribuem para a construção de um ensino mais significativo e contextualizado, que atenda às demandas e desafios do século XXI.

7.4 Descrição e análise do 14º encontro da formação continuada

Nesse cenário, são apresentadas a descrição e análise dos dados, resultante do questionário final (apêndice A8). Optou-se pela aplicação do questionário final ao término do curso de formação por se tratar de uma prática pedagógica de grande importância, pois permite não apenas avaliar a aprendizagem dos participantes, mas também promover uma reflexão crítica sobre o processo formativo. Essa estratégia ofereceu as professoras a oportunidade de expressarem suas percepções sobre os conteúdos abordados, as metodologias utilizadas e a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos em suas práticas docentes.

A análise de dados do questionário final, foi construída de maneira fracionada, apenas algumas respostas foram para a discussão e análise, tentando favorecer o processo de análise. É importante mostrar que as três professoras, conseguiram cumprir até no final do curso, sendo assim as professoras mencionadas responderam o questionário final.

A avaliação deve ser um processo contínuo de reflexão que permite ao professor entender a própria prática e suas implicações no contexto educacional. O questionário final, nesse contexto, serve como um instrumento para que as professoras articulem suas experiências e as relacionem com os objetivos do curso. Essa articulação é fundamental para promover uma formação mais significativa e contextualizada.

Além disso, a reflexão proporcionada pelo questionário final contribuiu para a autoavaliação das professoras, permitindo que eles identifiquem suas fortalezas e áreas a serem aprimoradas. A capacidade de autoanálise é essencial para o educador que deseja melhorar continuamente sua atuação, permitindo-lhe ser um agente ativo na formação do conhecimento. Sendo assim, Gil (2008) afirma que

os questionários finais [...] “permitem identificar o domínio de conteúdos e a aplicação prática das metodologias estudadas, ajudando a compreender os desafios e avanços no aprendizado dos cursistas” [...]. A análise das respostas deve, segundo ele, focar na forma como as professoras interpretam e aplicam os conceitos em suas práticas diárias, indicando se a formação realmente influenciou seu desenvolvimento. (GIL, 2008, p. 32).

Ademais, a coleta de dados por meio do questionário final foi uma fonte valiosa de informações para entendermos, como se deram os resultados, com relação a aprendizagem durante o curso de formação. Pozo e Crespo (2009)B enfatizam que a análise das respostas das professoras pode oferecer subsídios para o desenvolvimento de futuras formações, ajustando conteúdos e metodologias às reais necessidades.

O questionário final desempenha um papel fundamental para avaliar a aprendizagem e promover uma cultura de reflexão e diálogo entre os educadores. Esse processo contribui para a formação de professores mais críticos e conscientes de suas práticas pedagógicas. Nesse sentido, foram destacadas as considerações das professoras ao adaptar o conteúdo do livro de Ciências ao ensino por investigação, evidenciando, em suas respostas, que não encontrou "nenhuma dificuldade" na realização

As professoras relataram não ter encontrado dificuldades ao adaptar o conteúdo do livro de Ciências para o ensino por investigação e esse relato reflete uma adaptação bem-sucedida a metodologias que estimulam a curiosidade e a autonomia dos alunos no aprendizado científico. Segundo Carvalho (2013), o ensino por investigação permite que o aluno se envolva ativamente no processo de construção do conhecimento, criando oportunidades para questionamentos e para a aplicação de conceitos científicos de maneira prática e contextualizada. Essa abordagem contribui para que o conteúdo tradicional, muitas vezes restrito a um aprendizado teórico, ganhe uma aplicação mais concreta e significativa para os estudantes.

A ausência de dificuldades percebida pelas professoras pode estar relacionada ao alinhamento entre o conteúdo curricular e os princípios da metodologia investigativa, que, como ressalta Pozo (2009)B, visa promover um aprendizado baseado em problemas reais e perguntas que desafiam o pensamento crítico dos alunos. Quando o conteúdo é bem estruturado e o professor sente-se à vontade com as etapas do ensino por investigação, como planejamento, questionamento e avaliação reflexiva, o processo tende a ser mais natural e fluido, facilitando a adaptação dos materiais didáticos. Isso demonstra que, quando as professoras possuem o suporte adequado, como uma formação focada em práticas investigativas, eles conseguem adaptar o currículo de maneira que resulte em uma experiência de ensino enriquecedora e eficaz.

Um outro recorte importante foi, quando questionadas sobre o que foi compreendido sobre o ensino de Ciências por Investigação, na perspectiva das experiências investigativas, tiveram as seguintes respostas:

P1 – [...] que foi essencial para eu envolver melhor o meu aluno... fazendo com que ele se tornasse mais observador e crítico para melhor aprender[...].

P2 – [...] foi uma ferramenta essencial para auxiliar no processo de aprendizagem do meu aluno, fazendo com que chegue as respostas mais significativas e reais, fazendo com que ele não seja um mero espectador.

P3 – [...] me ajudou para entender que o meu aluno é capaz de ser um agente ativo e fazer as suas próprias descobertas com autonomia e criatividade num ambiente de aprendizagem.

Ao analisarmos os recortes da fala da P1, ela destacou que, por meio das experiências investigativas, compreendeu a importância de envolver os seus alunos em atividades que os incentivem a questionar e explorar os fenômenos científicos de forma prática. Ela observou que o ensino de Ciências por Investigação possibilitou um aprendizado mais ativo e participativo, onde os alunos deixam de ser apenas receptores de informações e passam a interagir diretamente com o conhecimento. Como destaca Carvalho (2013), essa metodologia permite que os alunos desenvolvam habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas, fundamentais para a aprendizagem científica. A experiência prática foi essencial para que a professora compreendesse a relevância de um ensino que se baseia em perguntas e na descoberta coletiva, transformando a sala de aula em um espaço de construção ativa do conhecimento.

A P2 comentou que a abordagem investigativa a ajudou a ver o ensino de Ciências como um processo dinâmico, onde o papel do professor é mediar o processo de descoberta dos alunos. Ela percebeu que, ao incentivar os estudantes a formularem hipóteses e buscar respostas, o ensino de Ciências se torna mais significativo e relevante para a realidade dos alunos. Segundo Pozo e Crespo (2009), o ensino por investigação promove uma compreensão mais profunda dos conceitos, uma vez que os alunos vivenciam o processo científico de forma concreta. Para a professora, essa experiência investigativa também destacou a importância de ela não ser uma mera espectadora, e sim, fazer questionamentos, que ajudaram a compreender com mais facilidade o conteúdo.

Já a P3 ressaltou que o ensino por investigação representou uma maneira eficaz de integrar teoria e prática, oferecendo aos alunos a oportunidade de aplicar o conhecimento científico em contextos reais. Ela percebeu que, ao permitir que os estudantes testem e verifiquem suas hipóteses, o ensino de Ciências se torna uma ferramenta para a construção de uma aprendizagem mais significativa e duradoura. Por conseguinte, o processo de investigação estimula a curiosidade e o engajamento dos alunos, elementos essenciais para um aprendizado profundo. A professora observou que, ao conduzir as atividades experimentais, os alunos desenvolveram um interesse genuíno pela Ciência e aprendem a valorizar o processo de experimentação e observação, que são a base do método científico, ajudando-os a construir o entendimento de maneira mais autônoma.

Um dos principais pontos positivos desse tipo de avaliação é o estímulo à autoavaliação das próprias professoras, que passam a refletir sobre suas práticas, identificando tanto as fortalezas quanto

as áreas a melhorar em sua atuação docente. Além disso, ao responderem o questionário, as professoras tiveram a oportunidade de avaliar em que medida as metodologias, como o Ensino por Investigação, foram efetivas e como elas podem ser mais bem aplicadas no contexto escolar.

O questionário final também permitiu que os organizadores do curso avaliem o grau de compreensão das professoras sobre os conceitos abordados, bem como as dificuldades enfrentadas na aplicação dos métodos aprendidos, como destacado por Carvalho (2013). Dessa forma, é possível ajustar as futuras edições do curso, oferecendo suporte específico para os desafios identificados.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação inicial marca o início de um processo de aprendizado contínuo que se estende por toda a carreira docente. Assim, investir na formação continuada das professoras é essencial para garantir a qualidade da educação e favorecer o desenvolvimento integral dos alunos. Com uma visão voltada para o ensino de Ciências e as práticas experimentais do Ensino por Investigação, é que foi desenvolvida essa pesquisa.

Este trabalho buscou destacar a relevância da formação inicial e continuada das professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, especificamente, no contexto do ensino por investigação em Ciências. O estudo procurou responder à questão de pesquisa: "Como um curso de formação de professoras dos Anos Iniciais na cidade de Jataí – GO contribuiu para a qualificação no ensino de Ciências, utilizando experiências investigativas em sala de aula?". Para isso, foi desenvolvido um curso de formação continuada, com o objetivo de capacitar as professoras a aplicarem práticas investigativas, promovendo um ensino mais dinâmico e participativo, através do qual os alunos possam explorar e descobrir conceitos por meio de experimentações. Alcançando assim, o objetivo geral deste estudo, que foi: verificar como, por meio de um curso de formação continuada para docentes dos Anos Iniciais, ressignificamos o uso das práticas experimentais investigativas como pressuposto para organização do trabalho docente em aulas de Ciências num município do sudoeste goiano.

Nesse cenário de conflitos entre interesses econômicos, políticos, sociais e culturais, o docente se vê na necessidade de buscar novas maneiras de ensinar seus alunos, pois o ensino tradicional já não consegue mais oferecer o conhecimento científico necessário. Na sociedade contemporânea, é evidente que o professor de Ciências precisa assumir um novo papel – o de pesquisador de sua própria prática. Através dessa pesquisa, torna-se claro que a formação docente e a experiência acumulada como aluno tem grande influência em sua atuação pedagógica. É sabido que o educador tende a replicar em sala de aula o que vivenciou com seus professores, baseando-se em práticas tradicionais e em concepções simplistas sobre o ensino de Ciências.

A metodologia utilizada para responder à questão de pesquisa começou com uma revisão bibliográfica que forneceu a base para a análise da realidade investigada. Em seguida, foi aplicado um questionário de sondagem no início do curso de formação para identificar os conhecimentos prévios, expectativas e possíveis lacunas das professoras – sujeito desta pesquisa – em relação ao uso das atividades experimentais no Ensino por Investigação nos Anos Iniciais. Ao final, as participantes elaboraram planos de aula e realizaram uma autoavaliação por meio de entrevistas individuais.

Observou-se também que o ensino de Ciências costuma ter pouco espaço nos planejamentos escolares, uma vez que as professoras se sentem pressionadas a focar na alfabetização das crianças. Nos primeiros anos do Ensino Fundamental, a ênfase está no desenvolvimento da leitura, escrita e no

raciocínio lógico-matemático. A disciplina de Ciências é, geralmente, incorporada de forma interdisciplinar com a Língua Portuguesa, por meio de textos relacionados ao conteúdo científico, cujo foco é a produção ou interpretação textual.

As docentes compreendem a relevância de introduzir o ensino de Ciências desde os primeiros anos das séries iniciais. Contudo, diante das diversas exigências que enfrentam, como a necessidade de alfabetizar o aluno, cumprir com todo o conteúdo da matriz curricular, desenvolver e apresentar projetos para a comunidade escolar e, ainda, preparar os alunos para avaliações externas, demandam muito tempo e as aulas de Ciências são deixadas de lado ao longo do ano letivo. Embora fosse possível integrar o ensino de Ciências com outras disciplinas de forma interdisciplinar, especialmente se considerar que uma única docente leciona todas as matérias, essa articulação não é fácil para elas. Em geral, o foco acaba recaindo na alfabetização e no raciocínio lógico-matemático que recebem maior prioridade.

As professoras não tinham participado de qualquer formação continuada voltada para o ensino de Ciências e não tinham um real conhecimento da proposta de Ensino por Investigação, a SEI. Por isso, foi necessário situar historicamente, na formação, o ensino de Ciências no Brasil, sua trajetória e a relevância que assumiu em diferentes períodos históricos e sociedades. A exploração da SEI trouxe, além da apresentação de uma nova metodologia, a oportunidade de discutir as carências formativas dos professores de Ciências, como destacam Carvalho e Gil-Pérez (2011).

As professoras entendem que a faixa etária com a qual trabalham é primordial para introduzir o conhecimento científico e acreditam que, se conseguirem estimular o interesse dos alunos por Ciências nesse momento, podem reduzir os problemas de aprendizagem nas disciplinas científicas em etapas posteriores dos estudos.

O curso de formação apresentou às docentes uma nova perspectiva para o ensino de Ciências, introduzindo a SEI como uma estratégia voltada para promover a autonomia dos alunos. No início, elas demonstraram certa insegurança quanto à aplicação da metodologia em suas turmas, comparando com o que viram nos vídeos do LaPEF e subestimando a capacidade dos estudantes. Contudo, os resultados as surpreenderam positivamente.

Apesar dos desafios, todas as professoras conseguiram compreender o funcionamento da SEI e adaptar atividades experimentais dentro dessa abordagem. Elas foram capazes de desenvolver atividades nas quais os alunos assumiam o papel de descobridores dos conceitos trabalhados. Essa prática as incentivou a pensar em formas de aplicar essa metodologia em outras matérias. Embora a SEI não pudesse ser aplicada em todo o conteúdo, elas sempre buscavam adaptar alguns aspectos. Relataram que, após o curso, o planejamento das aulas de Ciências passou a ser feito com a SEI sendo o foco do trabalho programado, sempre em busca de incorporar alguma problematização nos conteúdos abordados.

Em síntese, a pesquisa empregou uma abordagem multimetodológica, combinando análise, análise qualitativa e observação participante. Essa estratégia metodológica permitiu uma compreensão

abrangente e profunda das experiências, percepções e práticas das professoras participantes. Os resultados obtidos forneceram uma base sólida para reflexões futuras e intervenções educacionais, contribuindo significativamente para o entendimento dos processos formativos e das dinâmicas pedagógicas em curso.

As implicações deste estudo estendem-se ao campo da educação, no qual os resultados podem ser aplicados para refletir o quão é importante a formação continuada dos docentes para sua prática metodológica. Em termos pessoais, este processo de pesquisa foi uma jornada enriquecedora e desafiadora. Foi uma oportunidade para desenvolver habilidades críticas, aprofundar o conhecimento sobre as metodologias de pesquisa e contribuir para a nossa compreensão coletiva de como as atividades experimentais desempenham um papel preciso no processo de ensino-aprendizagem, estimulando a curiosidade e o pensamento crítico dos alunos, ao mesmo tempo em que solidificam conceitos teóricos através de experiências práticas e interativas.

Espera-se que este material possa ser aproveitado por outros docentes e proporcione a eles uma prática pedagógica inovadora e sirva também de base para futuras pesquisas sobre o tema. O assunto é bastante estimulante e desperta o interesse em explorar novas abordagens do ensino por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental, especialmente no que diz respeito à contribuição da SEI para o processo de alfabetização, envolvendo leitura e escrita dos alunos.

REFERÊNCIAS

- ATAIDE, M. C. E. S.; SILVA, B. V. C. As metodologias de ensino de ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência. **Holos**, v. 4, p. 171-181, 2011.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2017.
- BARRETTO, E. S. S. Políticas de formação docente para a educação básica no Brasil: embates contemporâneos. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, vol. 20, n. 62, 2015.
- BECK, C. (2016). **John Dewey: teoria e prática no ensino**. Andragogia Brasil. Disponível em: <https://andragogiabrasil.com.br/john-dewey> Acesso em: 15 abr.2024.
- BIZZO, N. **Ciências fácil ou difícil**. São Paulo: Biruta, 2012.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1992.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**: Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 30 abr.2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 04 mai 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf> Acesso em: 10 mai. 2024.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf> Acesso em: 10 mai.2024.
- BRUNER, J. The act of discovery. **Harvard Educational Review**, 31, p. 21-32, 1961.
- BRUNER, J. **Toward a Theory of Instruction**. Cambridge: Harvard University Press, 1966.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em Ciência: Contributos para uma reorganização epistemológica. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.
- CAMPOS, E. F. E. (Org.). **A coordenação do trabalho pedagógico na escola**: processos e práticas. [e-book] Santos, SP: Editora Universitária Leopoldianum, 2016.
- CANDAU, V. M. F. **Formação Continuada de Professoras**: Tendências Atuais. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996.
- CARVALHO, A. M. P. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, A. M. P.; BELINTANE, C.; ABUDE, K.M.; RODRIGUES, L.A.D.; DOMITE, M. C. S.; NEIRA, M. G.; MATTOS, M.G.; TRIVELATO, S.L.F.; CASTELLAR, S.M.V. **Formação continuada de professores: uma releitura das áreas de conteúdo**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2006.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. Sequências de Ensino Investigativas (SEI): o que os alunos aprendem? In: TAUCHEN, G.; SILVA, J. A. da. (Org.). **Educação em Ciências: epistemologias, princípios e ações educativas**. Curitiba: CRV, 2012.

CARVALHO, A. M. P. Formação de Professores de Ciências: duas epistemologias em debate. In: **IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de Las ciencias**, Girona - España, 2013.

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

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2016.

CASTRO, T. F., GOLDSCHMIDT, A. I. Aulas práticas em ciências: concepções de estagiários em licenciatura em biologia e a realidade durante os estágios. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Amazônia, v.13, n.25, 2016.

DAMIANI, M. F; ROCHEFORT, R. S; CASTRO, R. F.; DARIZ, M. R; PINHEIRO, S. S. **Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica**. Pelotas, p. 57- 67, maio/agosto 2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DOMINGUES, I; BELLETATI, V. C. F. A formação contínua em terreno colonizado: desafio para a Coordenação Pedagógica. In: FRANCO, Maria Amélia Santoro, CAMPOS, Elisabete F. Esteves (Orgs.).

- A coordenação do trabalho pedagógico na escola: processos e práticas.** [e-book] Santos, SP: Editora Universitária Leopoldianum, 2016.
- FERREIRA, Wedja Leandra Pereira. **Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar para dois livros didáticos do 3º ano.** 2021. 95 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) - Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2021. Disponível em: <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/4320>
Acesso em: 20 jun.2024.
- FILTRO, A. **Teorias e abordagens pedagógicas.** Senac, 2018.
- FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes.** Porto Alegre: Penso, 2012.
- FLORES, M. A. Desafios atuais e perspectivas futuras na formação de professores: um olhar internacional. In: FLORES, M. A. (Org.). **Formação e desenvolvimento profissional de professores: contributos internacionais.** Coimbra: Almedina, 2014, p.217-238.
- FUMAGALLI, L. O ensino de Ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- FURTADO, J. **A importância da formação continuada dos professores.** Blog: Assessoria e consultoria em educação, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://juliofurtado.com.br/2015/07/22/a-importancia-da-formacao-continuada-dos-professoras>. Acesso em: 09 out./2022.
- GARCÍA, N. **Educação e aprendizagem na contemporaneidade.** São Paulo: Loyola, 2001.
- GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. de S., ANDRÉ, M. E. D. A. de, & ALMEIDA, P. C. A. de. **Professores do Brasil: novos cenários de formação.** Brasília, DF: Unesco. 2019. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002944803> Acesso em: 23 jun. 2024.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GOMES, A. D. T. **Reconhecimento e uso de testes experimentais no laboratório escolar.** 2005.
- GONÇALVES, S. R. V.; MOTA, M. R. A.; ANADON, S. B. **A Resolução CNE/CP n. 2/2019 e os retrocessos na formação de professoras.** *Formação em Movimento*, v. 2, n. 4, p. 360-379, jul./dez. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/348180790_A_RESOLUCAO_CNECP_N_22019_E_OS_RETR_OCESSOS_NA_FORMACAO_DE_PROFESSORES Acesso em: 14 jul. 2024.
- GOODE, W.; HATT, P. **Métodos em pesquisa social.** São Paulo, SP: Nacional, 1973.
- GUILHERME, A.A. **Guia prático de pesquisa em Educação** [recurso eletrônico] / GUILHERME, A.A.; CHERON, C. – Caxias do Sul, RS: Educus, 2021. Dados eletrônicos (1 arquivo) e-book Disponível em: <https://www.ucs.br/educus/livro/guia-pratico-de-pesquisa-em-educacao/> Acesso em: 03 mai.2024.
- HERBERT, T. (PÊCHEUX, M.). Reflexões sobre a situação teórica das ciências sociais e, especialmente, da Psicologia Social. In: ORLANDI, E. P. (Org.). **Análise de Discurso.** Michel Pêcheux. Campinas, SP: Pontes, 2011, 21-54.

NÓVOA, A. HUBERMAN, M.; GOODSON, I.F.; HOLLY, M. L.; MOTTA, M.C.; GONÇALVES, J.A.M.; FONTOURA, M.M.; BEM-PERETZ, M.: **O ciclo de vida profissional dos professores**. Porto, Portugal: Porto Editora, 1992.

IMBERNÓN, F. **Formação Continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

KRASILCHIK, M. **Professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/USP, 1987.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

LIBÂNEO, J. C. Reflexividade e formação de professoras: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro? In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

LIMA, A. D. A prática docente e a construção do conhecimento. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 1, p. 43-55, 2005.

LIMA, J. A. **A formação de professoras e a ação docente: desafios e perspectivas**. Revista Brasileira de Educação, v. 24, n. 1, p. 43-61, 2019.

LIMA, K. E. C. **Discurso de professores e documentos sobre o experimento no CECINE (Centro de Ensino do Nordeste) nas décadas de 1960 e 1970** 230f. 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/16014> Acesso em: 21 out.2024

LIMA, M. J. Políticas educacionais e a formação contínua de professoras. **Revista Brasileira de Educação**, v. 27, p. 1-15, 2022.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálisis**, Florianópolis, v. 10, p. 37- 45, 2007.

MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, p. 29-44, 2012.
MACHADO, R. M. **Sala de aula invertida e a aprendizagem baseada em problemas no ensino de Geografia na EPT**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em educação profissional e tecnológica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, 2022. Disponível em: <https://releia.ifsertao-pe.edu.br/jspui/handle/123456789/766> Acesso em: 3 ago. 2024.

MARCELO, C. **El profesorado principiante: insercion a la docência**. Barcelona, España, 2009. E-book Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236000852_El_profesorado_principiante_Insercion_a_la_docencia Acesso em: 14 jul. 2024.

MARQUES, Vanessa Vasconcelos. **A formação continuada em serviço: reflexões acerca de sua realização por professores do Município de Caucaia/CE**. 2018. 39f. - TCC (Monografia) - Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Curso de Graduação em Pedagogia, Fortaleza (CE), 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/40545> Acesso em: 11 ago. 2024.

MEGID NETO, J.; FERNANDES, R. C. A. Modelos Educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de Ciências nos Anos Iniciais da escolarização. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 17, n. 3, p. 641-662, Porto Alegre, RS,2012.

- MORAES, M. C. M.; TORRIGLIA, P. L. Sentidos de ser docente e da construção do conhecimento. *In*: MORAES, M. C. M. (Org) **Illuminismo às avessas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.
- MORAN, J. **Portfólios e avaliação na educação**. São Paulo: Papirus, 2000.
- MORAN, J. **Metodologias ativas de bolso**: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda. São Paulo: Editora do Brasil, 2019.
- MOREIRA, W. M. **O Conteúdo de Polímeros no Livro Didático do Ensino Médio e seu Ensino, na Perspectiva de uma Abordagem Contextualizada**. 2016. 76f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016. Disponível em <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/21911> Acesso em 23 ago. 2024.
- MORIN, E. **Os sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. 3. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EdgarMorin.pdf> Acesso em: 02 maio.2024.
- NARDI, R. (org). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil**: alguns recortes. São Paulo: Escrituras, 2007.
- NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997.
- NÓVOA, A. **Os novos pensadores da educação**. Edição nº 154, agosto, 2002.
- NÓVOA, A. Os professores e a sua formação num mundo em mudança. *In*: **Revista Nova Escola**, edição 154, p. 18-25, 2002.
- NÓVOA, A. Teachers as lifelong learners: Models and strategies for professional development. **Educational Studies**, v. 45, n. 2, p. 123-139, 2019.
- OGLE, D. M., K.W.L. A Teaching Model That Develops Active Reading of Expository Text. **The Reading Teacher**, vol. 39, n. 6, p. 564-570, 1986.
- PACHECO, J. A. **O Pensamento e a ação do professor**. Porto: Porto Editora, 1995.
- PAIXÃO, M.; CACHAPUZ, A.O Ensino de Ciências e a Formação de Professoras Primários para a Reforma Curricular: da Teoria à Prática. **Educação em Ciências**, v. 17, 1999
- PEREIRA, A. S., SHITSUKA, D. M., PARREIRA, F. J., & SHITSUKA, R.**Metodologia da pesquisa científica**. Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2018
- PIMENTA, S. G. Saberes pedagógicos e atividades docentes. *In*: PIMENTA, S. G..(org.). **Formação de professores**: identidade e saberes da docência. 2ª ed. São Paulo. Cortez, 1999.
- PIMENTA, S. G. **Didática e Formação de Professores**: Percursos e Perspectivas. São Paulo: Cortez, 2002.
- PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L.**Estágio e docência**. São Paulo: Cortez. 2004.
- PIMENTA, S. G. **Professor reflexivo: construindo uma crítica**. São Paulo: Cortez, 2004.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. A G. Concepções alternativas e construção de significados. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 11, n. 1, p. 89-101, 2009a.

_____, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009b.

REGINALDO, C. C.; SCHEID, N. J.; GÜLLICH, R. I. C. O ensino de ciências e a experimentação. In: **Anais IX ANDEP SUL** (Seminário de Pesquisa em educação da região Sul), Caxias, RS, 2012

RIBEIRO, Aleksander Hada. **Experimento pedagógico com o uso da sala de aula invertida no ensino de biologia do ensino médio**. Orientador: Betânia Leite Ramalho. 2023. 138f. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023. Disponível em: <http://ppged.ufrn.br/index.php/banco-de-dissertacoes-e-teses/> Acesso em: 14 jul. 2024.

ROLDÃO, M. C. **Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional**. Revista Brasileira de Educação, v.12, n.34, 2007.

SALLES, F. P. **Mídias no Ensino de Ciências: potencialidades e desafios**. Revista Brasileira de Educação em Ciências, v. 7, n. 3, p. 321-340, 2007.

SANTOS, M. O. V. **Contribuições da formação continuada em serviço para a construção da identidade do profissional de educação infantil**. 164 f. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP, Presidente Prudente, 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/92352> Acesso em: 02 ago.2024.

SANTOS, M. P. **Arte e educação: intersecções e possibilidades**. São Paulo: Editora Moderna, 2019.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

_____, D. L.; SASSERON, L. H.; SILVA, M. B. O Ensino por Investigação e a Argumentação em Aulas de Ciências Naturais. **Revista Tópicos Educacionais**, 2017. ISSN – 2448-0215 (versão on-line). Disponível em: <https://doi.org/10.51359/2448-0215.2017.230486> Acesso em: 21 ago. 2024.

SASSERON, L. H. 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, pp. 49-67, nov. 2015.

_____, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

_____, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo**. Revista Investigações em Ensino de Ciências, v. 13, n. 3, 2008. p. 333-352, 2008.

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

_____, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. 187f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002263232> Acesso em: 12 out. 2024.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica**: primeiras aproximações. 11. ed. rev. Campinas, SP: autores Associados, 2013.

SILVA, V. G. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências**. 110f. 2016. Monografia (Graduação em XXX) – Universidade Estadual de São Paulo, Bauru, 2016. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/handle/11449/136634> Acesso em: 03 maio. 2024.

SILVA, E. D. **A importância das atividades experimentais na educação**. 47f. (Monografia Docência do Ensino Superior) – Faculdade Integrada, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: https://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/posdistancia/54358.pdf Acesso em: 03 maio. 2024.

SOUZA, E. C. **Autobiografias, histórias de vida e formação**: pesquisa e ensino. Porto Alegre: EDPUCRS, 2006.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22, 2021.

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

TORRES, L. L. Culturas de escola e celebração da excelência: cartografia das distinções em Portugal. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. esp., p. 1419-1438, 2015.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. 1ª edição. 18. reimp. São Paulo: Atlas, 2009.

_____, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: A pesquisa qualitativa em educação. São Paulo, SP: Atlas, 1987.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. Por que é para que ensinar ciências para crianças? **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 6, n. 2, p. 213-227, maio 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e método. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL



INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Goiás

CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA AULAS DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL – EM UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA

MARIA LUCIENE LEANDRO DE ARAÚJO
FELIPPE GUIMARÃES MACIEL



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

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

Identificação da Produção Técnico-Científica

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

Nome Completo do Autor: Maria Luciene Leandro de Araújo Matrícula: 20221020280011

Título do Trabalho: Curso de formação continuada para aulas de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental- em uma abordagem investigativa.

Autorização - Marque uma das opções

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


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

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

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

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

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

Documento assinado digitalmente
 **MARIA LUCIENE LEANDRO DE ARAUJO**
 Data: 22/01/2025 20:55:07-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Jataí, 22 /01/2025.
 Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA PRÓ-
REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

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

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

Identificação da Produção Técnico-Científica

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

Nome Completo do Autor: **Felippe Guimarães Maciel**

Matrícula: **1158609**

Título do Trabalho: Curso de formação continuada para aulas de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em uma abordagem investigativa.

Autorização - Marque uma das opções

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

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

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

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

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

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



Documento assinado digitalmente
FELIPPE GUIMARAES MACIEL
Data: 22/01/2025 22:34:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Jataí, 21 de janeiro de 2025

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

MARIA LUCIENE LEANDRO DE ARAÚJO
FELIPPE GUIMARÃES MACIEL

CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA AULAS DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL – EM UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA

Produto Educacional vinculado à dissertação Práticas experimentais investigativas nos anos iniciais: Um estudo de caso de uma formação docente para o ensino por investigação Curso de Formação Continuada para aulas de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental – em uma abordagem investigativa,

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

MARIA LUCIENE LEANDRO DE ARAÚJO

CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA AULAS DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA

Produto educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e Matemática, defendido e aprovado, em 06 de dezembro do ano de 2024, pela banca examinadora constituída por: **Prof. Dr. Felipe Guimarães Maciel** - Presidente da banca/Orientador - Universidade de Brasília - UnB; **Prof. Dr. Rodrigo Claudino Diogo** - Membro interno - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG, e pelo **Prof. Dr. Khalil Oliveira Portugal** - Membro externo - Universidade de Brasília - UnB.

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. Felipe
Guimarães Maciel
Presidente da Banca
(Orientador – UnB)

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. Rodrigo Claudino
Diogo Membro interno
(IFG)

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. Khalil Oliveira
Portugal Membro externo
(UnB)

Documento assinado eletronicamente por:

- Rodrigo Claudino Diogo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/12/2024 17:15:37.
- Khalil Oliveira Portugal, Khalil Oliveira Portugal - 234515 - Docente de ensino superior na área de pesquisa educacional - Unb (00038174000143), em 10/12/2024 13:51:42.
- FELIPPE GUIMARAES MACIEL, FELIPPE GUIMARAES MACIEL - 234515 - Docente de ensino superior na área de pesquisa educacional - Unb (00038174000143), em 10/12/2024 13:32:47.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/12/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 597168

Código de Autenticação: c4f88eb94c



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Av. Presidente Juscelino Kubitschek,, 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714

(64) 3514-9699 (ramal: 9699)



APRESENTAÇÃO	144
JUSTIFICATIVA.....	145
REFERENCIAL TEÓRICO	146
OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICO.....	148
1º ENCONTRO: O Ensino de Ciências no Brasil: um breve resgate.....	150
2º ENCONTRO: Formação continuada de professor: Desafios e perspectivas.....	152
3º ENCONTRO: O Ensino de Ciências por Investigação (SEI): Condições para implementação em sala de aula.....	154
4º ENCONTRO: Sequência de Ensino Investigativa (SEI)- O papel do professor, do aluno e o uso do material em sala de aula	156
5º ENCONTRO: Vivenciando a experiência: O problema do submarino.....	158
6º ENCONTRO: Apresentação da SEI aplicada em sala de aula	160
7º ENCONTRO: Vivenciando a experiência: O problema da reflexão da luz.....	161
8º ENCONTRO: Apresentação da SEI aplicada em sala de aula	163
9º ENCONTRO: Vivenciando a experiência: O problema do copo – ar	164
10º ENCONTRO: Apresentação da SEI aplicada em sala de aula.....	166
11º ENCONTRO: Análise do livro didático	167
12º ENCONTRO: Elaboração de uma atividade investigativa (SEI)	169
13º ENCONTRO: Apresentação da SEI aplicada em sala de aula.....	171
14º ENCONTRO: Autoavaliação, avaliação final do curso.....	172
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	174
APÊNDICE 1.....	176
APÊNDICE 2.....	180
APÊNDICE 3	181
APÊNDICE 4	182

APÊNDICE 5 183

APÊNDICE 6 185

APÊNDICE 7 186

APÊNDICE 8 188



Caros colegas, professoras e professores,

Este trabalho trata-se de um produto educacional resultado da pesquisa de mestrado e da elaboração da dissertação, intitulado como “Práticas experimentais investigativas nas séries iniciais: Um estudo de caso de uma formação docente para o Ensino de Ciências por Investigação”, realizado durante o curso de Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG – Campus Jataí.

Apresenta-se aqui uma proposta de formação continuada para as professoras – curso de 40 horas, cujo objetivo é que elas se apoderem da Sequência de Ensino por Investigação – SEI – e realizem as atividades do ensino por investigação em suas salas de aula. É um produto destinado à formação de professoras de 3º, 4º e 5º ano do Ensino Fundamental I, todavia, pode ser também fonte de inspiração para a formação de docentes que atuam em outras séries do Ensino Fundamental I, da Educação Infantil, como também, para outros profissionais da educação.

O curso é composto por 14 encontros presenciais e não presenciais. Os encontros foram divididos assim para facilitar a participação, adequando-se às possibilidades da região onde foi desenvolvido. Assim, é possível alterar as suas configurações ao considerar as particularidades do local onde o curso será aplicado.

Se você já se perguntou como incendiar a curiosidade científica nos corações dos nossos pequenos exploradores, você está no lugar certo! Aqui, mergulharemos em um universo de descobertas no qual o ensino de Ciências nas séries iniciais se torna uma experiência vibrante e cheia de experimentação. Vamos além dos limites tradicionais da sala de aula!

A Ciência não é apenas sobre respostas, é sobre questionamentos e explorações constantes, com construção de elos entre teoria e experiência. Neste curso, não apenas desmistificaremos o ensino de Ciências, mas também construiremos pontes sólidas entre teoria e prática. Prepare-se para experimentar a alegria de ver olhinhos brilhando com entendimento genuíno, enquanto transformamos teoria em ação.

Junte-se a nós nesta jornada inesquecível! E boa leitura!



O ensino de Ciências Naturais – também chamado de Ciências da Natureza – ostenta um papel primordial na formação educacional do indivíduo. Esse componente curricular desvela-se como um veículo indispensável para a compreensão do mundo que nos cerca, assim como das inúmeras metamorfoses experimentadas ao longo do tempo.

A premissa fundamental que orienta o processo educativo é conceber o ser humano não como um mero observador passivo, mas sim como um agente ativo, crítico, participativo e, acima de tudo, integrante do vasto Universo. Nesse contexto, o ensino de Ciências se configura como uma ferramenta essencial para promover a emancipação intelectual do educando, estimulando-o a questionar, explorar e compreender as leis e fenômenos naturais que regem a sua existência.

A integralidade da proposta pedagógica reside na concepção do estudante como um ser capaz de construir conhecimento, conectando-se de forma intrínseca com o meio que o rodeia. A compreensão desses aspectos não apenas agrega valor ao desenvolvimento cognitivo, mas também incute no aluno uma consciência crítica, essencial para sua atuação na sociedade contemporânea.

Partindo do pressuposto que o Ensino de Ciências é um dos fatores essenciais para a formação do indivíduo, a escola passa a ter função de promover o ensino-aprendizagem com um professor com boa formação acadêmica, que se mantém atualizado, com acesso a diferentes fontes de informação e boas condições de trabalho, o que estabelece a boa interação com os alunos, através da criatividade e diferentes propostas pedagógicas para estimular a aprendizagem.



O professor tem papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem. É ele que, como mediador, atua ministrando os conteúdos e transforma os estudantes. Assim, compreender a formação de professoras é de extrema relevância para o processo educacional. Diversos conceitos contemporâneos, como os de Tardif (2013) e Saviani (2013), são apresentados e ressaltam a importância da reflexão filosófica e da integração entre teoria e prática.

Para Saviani (2013), o saber que diretamente interessa à educação é aquele que emerge como resultado do processo de aprendizagem como resultado do trabalho educativo. Assim, para se chegar a essa solução, a educação tem que partir do saber objetivo produzido historicamente. Martins (2012) contribui com a ideia ao defender a importância de planejar e organizar as atividades para que a proposição e a condução de ações superem a prática espontaneísta. Ou seja, para que esse processo educacional aconteça, é necessário que professores continuem em formação constante para lidar com avanços tecnológicos, modelos de ensino e relações interpessoais.

No entanto, destaca-se a importância de adaptar a formação à realidade dos professores, pois o processo de trabalho docente sofre profundas alterações, desvalorização e esgotamento. Segundo Araújo (2019), o conceito de formação continuada é uma necessidade, não um privilégio. Os professores buscam a conhecimento e informações para embasar sua prática diária, através de vivências com alunos e prática reflexiva – daí destaca-se a importância de integrar teoria e prática na formação continuada, reconhecendo a interdependência entre ambas.

Dessa forma, a formação continuada de professores faz-se necessária e desafiadora, pois é constante a criação e promoção de pensamentos e estratégias para os educadores ensinarem e estimularem o desejo pelo conhecimento nos alunos. Importante destacar que o ensino de Ciências no Brasil é recente, uma vez que, somente com a implantação da Lei de Diretrizes e Bases do Ensino - LDB (2021), que o ensino dessa área passou a ser obrigatório no Brasil.

Além disso, percebe-se a necessidade de uma abordagem de ensino de Ciências baseada na investigação. Destaca-se que o Ensino por Investigação ultrapassa a metodologia tradicional,

caracterizando-se como uma abordagem didática que envolve professores e alunos na construção ativa do conhecimento científico. Autores como Carvalho (2006) e Sasseron (2015) enfatizam a importância de transformar atividades experimentais e leituras em processos investigativos e o desenvolvimento de ideias que culminem em leis e teorias.

A SEI (Sequência de Ensino Investigativa) tem se mostrado um recurso muito rico para o trabalho em sala de aula, pois oferece muitas questões que abrangem áreas com perspectivas científicas, técnicas e filosóficas, dentro do eixo principal o assunto discutido. A importância, como comentou Carvalho (2013), é que haja uma questão para começar a construir o conhecimento. Além disso, é preciso investigar o conhecimento prévio da criança sobre o assunto que será tratado. É a partir da compreensão sobre o conhecimento dos estudantes que o professor poderá propor práticas reflexivas fundamentadas na teoria, incluindo habilidades críticas, diálogo e assimilação de diferentes saberes, o que influencia a realidade positivamente e as mudanças de condições de vida.

O ensino investigativo é definido em Carvalho et. al. (2013) como o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para que os alunos pensem levando em consideração a estrutura do conhecimento, falem com enfoque em seus argumentos e conhecimentos construídos, leiam, entendam o conteúdo lido e escrevam demonstrando autoria e clareza das ideias expostas.

A atribuição de experimentos como recursos metodológicos didáticos requer um professor intermediário que conduza o desenvolvimento das atividades experimentais e estimule a consciência crítica dos alunos, provocando reflexões, conhecimento e formando de cidadãos. O professor pode relacionar o tipo de métodos experimentais que utiliza com base em seus conceitos porque, às vezes, a Ciência ainda é vista como um conjunto acabado e estático de verdades definidas. Então, até certo ponto, essa visão pode ser levantada e assumida como a única resposta correta e verdadeira para qualquer pergunta feita. Dessa forma, acredita-se que a utilização de atividades experimentais é importante, o que possibilita discutir, conectar e refletir sobre os experimentos propostos.

Segundo Carvalho (2016), os alunos devem aproximar-se de um objeto com a intenção de alcançar um resultado específico. Contudo, não se trata apenas de resolver o problema em questão, mas de descobrir possíveis soluções enquanto refaz mentalmente seus passos e discute suas descobertas com os colegas. Esse processo baseia-se em hipóteses através da experimentação e nos resultados colhidos de tais testes que, eventualmente, levam à construção de conhecimento. Assim, para se pensar na formação de professores para a implementação de sequência de ensino investigativo no ensino fundamental, foi proposto um curso de formação. Esse curso tem objetivos descritos a seguir.



Objetivo Geral:

Desenvolver um curso de formação continuada voltado para professores que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com foco no ensino de Ciências por meio de uma abordagem investigativa de práticas experimentais, visando promover a reflexão e aprimoramento das práticas docentes.

Objetivos Específicos:

- Apresentar aos professores conceitos fundamentais sobre a abordagem investigativa no ensino de Ciências.
- Proporcionar aos professores participantes do curso a vivência prática da Sequência de Ensino Investigativa (SEI), permitindo que compreendam os desafios e benefícios dessa abordagem pedagógica.
- Analisar e compreender os princípios e fundamentos da Sequência de Ensino Investigativa (SEI) no contexto do ensino de Ciências no Ensino Fundamental.
- Capacitar aos professores para planejar e desenvolver atividades experimentais investigativas com foco nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.
- Avaliar o impacto da formação continuada na prática docente, mensurando o aumento do uso de práticas experimentais e da abordagem investigativa;
- Garantir momentos de reflexão e análise das práticas docentes, permitindo que aos professores identifiquem pontos de melhoria e possam aprimorar suas abordagens pedagógicas.

Assim, para buscar esses objetivos, nas próximas páginas, seguem os 14 encontros sugeridos para o curso de formação continuada para professores para a implementação de Sequências de Ensino Investigativo no Ensino Fundamental. Importante pontuar que essa formação foi construída a partir da sua aplicação prévia, durante a pesquisa de mestrado, com algumas alterações que aconteceram durante essa experiência. Ressalta-se também que os encontros foram pensados e planejados em formato presencial e não presencial, devido à facilitação de participação das professoras participantes. Assim, os

encontros podem ser adaptados, considerando as particularidades de cada formação e público docente. Observa-se que os encontros presenciais apresentaram maior envolvimento das participantes, uma vez que a aproximação presencial favoreceu o diálogo, troca de experiências e fortaleceu as relações entre os educadores. Diante disso, sugere-se que, caso exista essa possibilidade, os encontros aconteçam, preferencialmente, em formato presencial.

A proposta dessa formação consiste em vivências de atividades, relatos de experiência e discussões temáticas conduzidas. Os encontros são:

1º ENCONTRO: O Ensino de Ciências no Brasil – um breve resgate.

2º ENCONTRO: Formação continuada de professor – desafios e perspectivas.

3º ENCONTRO: O Ensino de Ciências por Investigação (SEI) – condições para implementação em sala de aula.

4º ENCONTRO: Sequência de Ensino Investigativa (SEI) – O papel do professor, do aluno e o uso do material em sala de aula.

5º ENCONTRO: Vivenciando a experiência – O problema do submarino.

6º ENCONTRO: Apresentação da SEI aplicada em sala de aula.

7º ENCONTRO: Vivenciando a experiência – O problema da reflexão da luz.

8º ENCONTRO: Apresentação da SEI aplicada em sala de aula.

9º ENCONTRO: Vivenciando a experiência – O problema do copo/ ar.

10º ENCONTRO: Apresentação da SEI aplicada em sala de aula.

11º ENCONTRO: Análise do livro didático.

12º ENCONTRO: Elaboração de uma atividade investigativa (SEI).

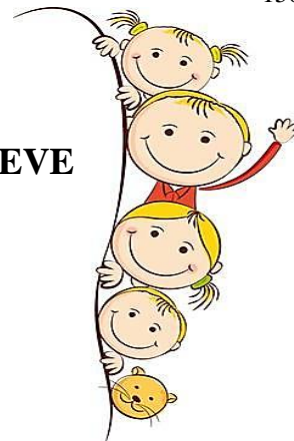
13º ENCONTRO: Apresentação da SEI aplicada em sala de aula.

14º ENCONTRO: Questionário final – avaliação final do curso.

Em seguida, os encontros são detalhados considerando os conteúdos e metodologias, passo a passo.

1º ENCONTRO (Presencial)

O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL: UM BREVE RESGATE HISTÓRICO



CONTEÚDO:

O Ensino de Ciências no Brasil – um breve resgate histórico.

Aplicação do questionário inicial.

Importante destacar que é possível aplicar o questionário quando da utilização do produto, com o intuito de fornecer subsídios para a avaliação da formação que, porventura, utilize o produto.

OBJETIVOS:

Promover o resgate histórico do Ensino de Ciências no Brasil.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO: METODOLOGIA

1º momento - Iniciar a formação com um acolhimento das professoras e uma auto apresentação direcionada, na qual a participante se identifique (nome, formação e atuação escolar) e apresente as suas expectativas sobre o curso. O professor formador explicará às professoras cursistas o objetivo da pesquisa e a metodologia a ser desenvolvida ao longo do curso de formação. O objetivo dessa disposição é propiciar uma interação entre todos os participantes do grupo: professor-aluno e aluno-aluno.

2º momento - Será usada a aplicação de um questionário inicial (apêndice A1), com o objetivo de coletar informações iniciais sobre as professoras participantes do curso, suas experiências e expectativas em relação ao Ensino de Ciências Investigativo nas séries iniciais do Ensino Fundamental I. Recolher o questionário para utilizá-lo no encerramento do curso, com o objetivo de identificar o diferencial do curso para as professoras cursistas.

3º momento -Tema: “O Ensino de Ciências no Brasil – um breve resgate histórico”. Apresentar o tema da aula e seu objetivo, ressaltando a importância de compreender a história do ensino de Ciências no contexto educacional. Iniciar uma discussão sobre as experiências prévias dos participantes em relação ao ensino de Ciências na infância. Estimular a participação das professoras, incentivando-as a compartilharem suas próprias experiências e observações.

4º momento- Em seguida, será apresentado às professoras a proposta da confecção de um portfólio, usando um caderno que será utilizado para os registros dos encontros, objetivando para coleta de dados do produto educacional (PE) da dissertação.

5º momento– Encaminhamento para o próximo encontro – entregar às professoras cursistas a atividade Memorial: O ensino de Ciências (apêndice A2) para ser respondida em casa e anexada no portfólio. Atividade extraclasse (apêndice A3): após a leitura e reflexão do texto: “O Ensino de Ciências no Brasil um breve resgate histórico (Konder, 1998)”, cada professor registrará no seu caderno de portfólio, utilizando perguntas orientadoras como:

1. Quais são os principais conceitos e ideias abordados no texto?
2. Como a história do ensino de Ciências influencia a prática pedagógica atual?
3. Como o conhecimento da história do ensino de Ciências pode contribuir para melhorar a abordagem de ensino em sala de aula?

Incentivar as professoras a compartilharem suas reflexões e perspectivas, promovendo um diálogo rico e construtivo.

RECURSOS:

Texto impresso

Notebook

Quadro-pincel atômico

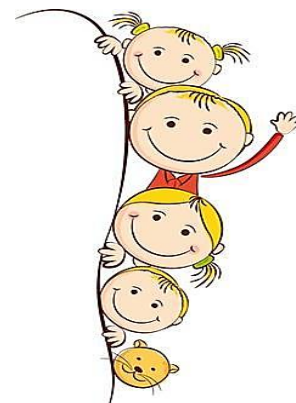
DURAÇÃO DO ENCONTRO:

120 min – 2 horas

PROPOSTA AVALIATIVA:

Será proposta a atividade extraclasse: leitura, reflexão e registro do texto: “O Ensino de Ciências no Brasil um breve resgate histórico” (Konder, 1998) e, cada professora, fará o registro em seu portfólio com perguntas orientadoras, como:

1. Quais são os principais conceitos e ideias abordados no texto?
2. Como a história do ensino de Ciências influencia a prática pedagógica atual?
3. Como o conhecimento da história do ensino de Ciências pode contribuir para melhorar a abordagem de ensino em sala de aula?



2º ENCONTRO (Não presencial)

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSOR DESAFIOS E PERSPECTIVAS

CONTEÚDO:

A formação continuada de professores da educação básica: concepções e desafios na perspectiva dos docentes.

OBJETIVOS:

Trabalhar os desafios e as perspectivas na formação continuada das professoras.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO: METODOLOGIA

1º momento – Entregar o texto “A formação continuada de professores da educação básica: concepções e desafios na perspectiva dos docentes.” para que as professoras cursistas façam uma leitura e reflexão do texto, tendo como base as seguintes perguntas orientadoras:

1. Quais são os principais desafios enfrentados na formação continuada de professores?
2. Quais são as possíveis perspectivas benefícios da formação continuada para o desenvolvimento profissional docente?
3. Como a formação continuada pode contribuir para a melhoria da prática docente e para a qualidade da educação?
4. Quais são as estratégias e abordagens eficazes na promoção da formação continuada docente?
5. Quais são as responsabilidades individuais e coletivas na promoção da formação continuada de professores?

2º momento – Cada professor deverá registrar no portfólio as suas considerações sobre o entendimento do texto.

3º momento – Encaminhamento para o próximo encontro: Orientar as professoras para que reflitam sobre os desafios e as perspectivas enfrentadas por elas a fim de que, na próxima aula, seja feita uma oficina de ideias.

RECURSOS

Texto impresso

Portfólio

DURAÇÃO DO ENCONTRO

240 min – 4 horas

PROPOSTA AVALIATIVA

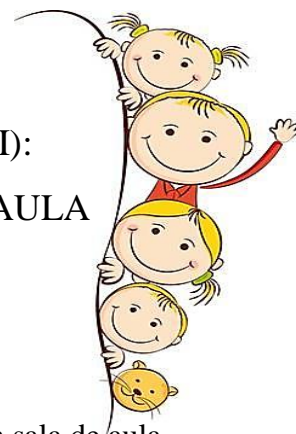
Proposta atividade extraclasse: Encaminhamento para o próximo encontro enviado no grupo de WhatsApp – Orientar as professoras para que reflitam sobre os desafios e as perspectivas enfrentadas por elas a fim de que, na próxima aula, seja feita uma oficina de ideias.

OBS: Os materiais necessários podem ser disponibilizados por vários canais, como pasta no Google Drive, e-mail e WhatsApp. Optou-se pela via WhatsApp por se tratar de um aplicativo acessível e que permite uma interação rápida com os participantes.



3º ENCONTRO (Presencial)

O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO (SEI): CONDIÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO EM SALA DE AULA



CONTEÚDO:

O Ensino de Ciências por Investigação (SEI) – Condições para implementação em sala de aula.

OBJETIVOS:

Incentivar o diálogo entre as professoras para compartilharem suas reflexões e perspectivas sobre as condições para implementação da SEI em sala de aula.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO: METODOLOGIA

1º momento – Retomada da atividade, realizada na aula anterior, com uma oficina de ideias: as professoras falarão um desafio ou uma expectativa com relação ao Ensino de Ciências por investigação que foi refletido com o restante do grupo.

2º momento – Antes de iniciar o tema do encontro, entregar um quadro Sei, Quero e Aprendi – SQA (apêndice A4) às professoras cursistas. Orientar que respondam: O que eu SEI e o que eu QUERO. O professor formador recolherá e, somente no último encontro, devolverá ao cursista para que responda como questionário final: O que eu APRENDI.

3º momento – Reproduzir o vídeo: “O ensino por investigação” disponível em: <http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=4586> (Duração 6min e 18s). Explicar que o vídeo selecionado aborda o tema do ensino por investigação e sua aplicação prática em sala de aula; discutir com as professoras o papel do ensino por investigação na construção do conhecimento científico dos alunos e, por fim, encorajar os participantes a fazerem anotações sobre os principais conceitos e estratégias apresentadas.

4º momento - Após a exibição, promover uma breve discussão para compartilhar as impressões e observações das professoras. O ensino por investigação- atividade sobre o vídeo (apêndice A6) relacionadas ao vídeo para que discutam e registrem no portfólio.

1. Quais são os principais conceitos apresentados no vídeo sobre o ensino por investigação?

2. Quais são as características do ensino por investigação e como elas se diferenciam de outras abordagens de ensino?
3. Como o ensino por investigação pode contribuir para o desenvolvimento das habilidades científicas dos alunos?
4. Quais são os desafios e benefícios de implementar o ensino por investigação em sala de aula? Incentivar as professoras a compartilharem suas reflexões e perspectivas promovendo um diálogo rico e construtivo.

5º momento - Após as reflexões, foram feitos os encaminhamentos para o próximo encontro. Serão entregues a pauta, o texto para ser trabalhado na aula seguinte e a mensagem para reflexão.

RECURSOS

Texto impresso

Portfólio

DURAÇÃO DO ENCONTRO

240 min – 4 horas

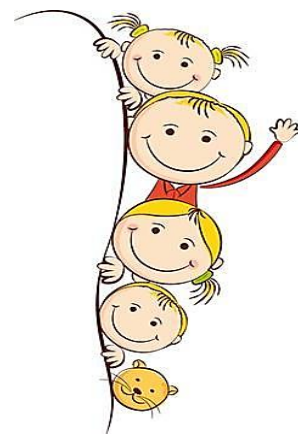
PROPOSTA AVALIATIVA

Proposta atividade extraclasse: Encaminhamento para o próximo encontro: Orientar as professoras para que reflitam sobre os desafios e as perspectivas enfrentadas por elas ao ensinar Ciências em sala de aula, fazer o registro no caderno de portfólio.



4º ENCONTRO (Não presencial)

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA (SEI) O PAPEL DO PROFESSOR, DO ALUNO E O USO DO MATERIAL EM SALA DE AULA.



CONTEÚDO:

Sequência de Ensino Investigativa (SEI) – O papel do professor, do aluno e o uso do material em sala de aula.

Assistir três atividades da SEI do LaPEF: disponível em:

O problema das bolinhas – quantidade de movimento: <http://www.labeduc.fe.usp.br/?videos=o-problema-das-bolinhas>

O problema do carrinho – ar: <http://www.labeduc.fe.usp.br/?videos=o-problema-dos-carrinhos>

O problema dos cinco quadrados – massa e distância: <http://www.labeduc.fe.usp.br/?videos=o-problema-dos-cinco-quadrados>

OBJETIVOS:

Provocar reflexões sobre o papel do professor, do aluno e o uso do material em sala de aula.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO: METODOLOGIA

1º momento – Ler e refletir sobre o texto: “Sequência de Ensino Investigativa (SEI) – O papel do professor, do aluno e o uso do material em sala de aula”.

Apresentar o objetivo da aula e sua importância para o ensino de Ciências.

Explicar, brevemente, o conceito de Sequência de Ensino Investigativa e sua relação com a promoção da aprendizagem ativa e significativa em aulas de Ciências.

Discutir o papel do professor como mediador e facilitador do processo de aprendizagem, destacando a importância de planejar e organizar uma Sequência de Ensino Investigativa que estimule a curiosidade, a exploração e a investigação dos alunos.

Apresentar estratégias para engajar os alunos, como a formulação de perguntas desafiadoras, a criação de situações-problema e o estímulo à participação ativa dos estudantes nas atividades propostas. Identificar o papel do aluno como protagonista do seu próprio aprendizado, sendo incentivado à autonomia, à investigação e à construção do conhecimento por meio de atividades práticas, experimentos e observações.

Demonstrar como os alunos podem formular hipóteses, realizar experimentos, coletar dados, analisar resultados e chegar a conclusões cientificamente embasadas.

O professor deverá apresentar diferentes tipos de materiais e recursos que podem ser utilizados para enriquecer as aulas de Ciências como livros didáticos, vídeos, simulações, jogos educativos, experimentos práticos e demonstrações.

2º momento – As professoras assistirão aos vídeos de três atividades da SEI que envolvem o conhecimento científico sobre o ar, a água, a luz e a sombra. Orientar as professoras a refletirem sobre os vídeos que são:

1. O problema das bolinhas – quantidade de movimento
2. O problema do carrinho – ar
3. O problema dos cinco quadrados – massa e distância

3º momento – Em seguida, orientar as professoras a registrarem as reflexões realizadas no caderno de portfólio sobre a importância de se trabalhar com o Ensino Investigativo em sala de aula no Ensino de Ciências.

RECURSOS

Texto e pauta do encontro impressos.

Vídeos: O problema das bolinhas, O problema do carrinho, O problema dos cinco quadrados.

OBS: Os materiais necessários podem ser disponibilizados por vários canais, como pasta no Google Drive, e-mail e WhatsApp. Optou-se pela via WhatsApp por se tratar de um aplicativo acessível e que permite uma interação rápida com os participantes. No entanto, no encontro anterior, as atividades entregues foram impressas.

DURAÇÃO DO ENCONTRO

240 min – 4 horas

PROPOSTA AVALIATIVA

Observar o envolvimento dos participantes de acordo com as atividades registradas no portfólio, com a proposição de perguntas direcionadas às professoras cursistas.

5º ENCONTRO (Presencial)
O PROBLEMA DO SUBMARINO



CONTEÚDO:

O problema do submarino – flutuação – volume – ar – água

OBJETIVOS:

Estimular a curiosidade e o interesse pelas Ciências por investigação através da vivência de um experimento prático.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO: METODOLOGIA

1º momento - Retomada da atividade que foi realizada no encontro anterior, através do diálogo e da troca de experiências, incentivar as professoras a refletirem sobre as etapas da SEI, a luz dos estudos da Carvalho, 2009.

2º momento - A experiência será realizada com as professoras cursistas no encontro de formação, iniciando com:

Propor o problema: Vocês tentarão descobrir o que fazer para o submarino subir e descer na água, quer dizer, para ele flutuar e afundar. Colocar as professoras em pequenos grupos e fornecer os materiais necessários: um recipiente transparente, água, tubo de plástico. O professor formador guiará as professoras na execução da experiência, instruindo-as a agirem sobre os materiais, a encher o recipiente com água e usar o tubo. Em seguida, observar a reação das professoras e verificar se estão trocando ideias a respeito de:

1. Como é a ação sobre os objetos e a reação?
2. Como agirão sobre esses objetos para se chegar ao que foi programado?
3. Como chegarão às conclusões esperadas?
4. Como são as explicações dos componentes para se chegar ao resultado esperado?
5. Como são os registros e se é possível associar a experiência com as coisas que acontecem no cotidiano?

Para encerrar esse momento, as professoras participantes são convidadas a relatarem como foi a experiência em realizar esse momento, a partir, inclusive, dos sentimentos envolvidos.

3º momento - Reproduzir o vídeo: “O problema do submarino”, disponível em: <http://www.labeduc.fe.usp.br/?videos=o-problema-do-submarino> com duração de 14’ e 20’’. Fazer uma retrospectiva das etapas da SEI para verificar se compreenderam cada uma delas.

4º momento - Realizar uma roda de conversa em que as professoras compartilhem suas observações e conclusões a partir da experiência realizada. Estimular perguntas reflexivas, como "Por que o tubo flutuou no ar, mas afundou na água?" e "O que isso nos diz sobre a densidade do ar e da água?". Fazer conexões com o funcionamento do submarino, destacando como o controle da densidade é fundamental para sua flutuabilidade e movimentação na água. Estimular as professoras a fazerem perguntas e esclarecerem dúvidas sobre o tema. Nessa atividade, tendo em vista a complexidade das relações envolvidas no conceito de flutuação, uma das variáveis relevantes – o volume – é controlada de antemão: o volume do submarino utilizado na experiência é fixo. Após as reflexões, orientar que as professoras registrem no caderno de portfólio.

5º momento – Orientação para o próximo encontro: Cada professor, realizará a atividade em sua sala de aula, fará o registro no portfólio de acordo com os questionamentos escritos enviados pelo professor formador e preparará a apresentação para toda a turma no próximo encontro do curso de formação.

RECURSOS

Pauta do encontro impresso

Vídeo: “O problema do submarino”, vídeo do LaPEF, disponível em: <http://www.labeduc.fe.usp.br/?videos=o-problema-do-submarino>

Recipiente transparente, água, tubo de plástico

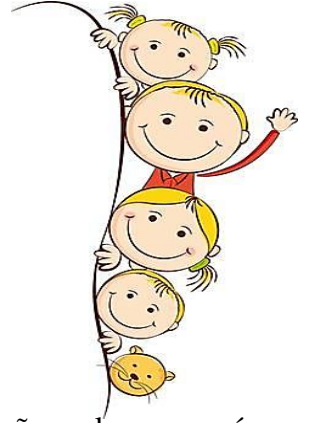
DURAÇÃO DO ENCONTRO

120min. – 2 horas

PROPOSTA AVALIATIVA

Cada professor, realizará a atividade em sua sala de aula, fará o registro no portfólio de acordo com os questionamentos escritos enviados pelo professor formador e preparará a apresentação para toda a turma no próximo encontro presencial do curso de formação.

6º ENCONTRO (Não presencial)
APRESENTAÇÃO DA SEI APLICADA
EM SALA DE AULA



CONTEÚDO:

Apresentação da SEI aplicada em sala de aula: O problema do submarino- flutuação- volume- ar e água.

OBJETIVOS:

Refletir sobre a participação na vivência de um experimento prático.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO: METODOLOGIA

1º momento – Neste encontro, cada professora cursista irá expor como foi aplicado o problema do submarino em sua sala de aula. Para essa atividade foi usado: apresentação da SEI aplicada em sala de aula (apêndice A5). No qual cada professor registrou a aplicação da atividade experimental.

2º momento – Serão feitas reflexões positivas e negativas sobre o desenvolvimento da aplicação da atividade bem como, os resultados.

RECURSOS

Pauta do encontro impresso

DURAÇÃO DO ENCONTRO

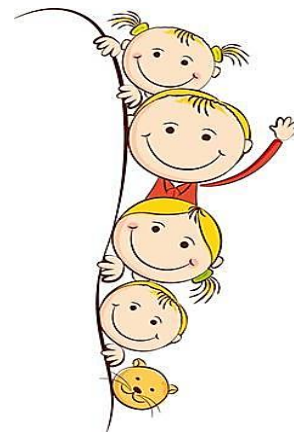
240 min

PROPOSTA AVALIATIVA

Avaliar a apresentação da atividade realizada pelas professoras cursistas em sala de aula e a capacidade de sintetização dos resultados observada nas discussões com as crianças à luz do roteiro disponibilizado.

7º ENCONTRO (Presencial)

O PROBLEMA DA REFLEXÃO DA LUZ



CONTEÚDO:

O problema da reflexão da luz – Luz e reflexo

OBJETIVOS:

Realizar uma atividade prática refletindo sobre as diferentes formas de se executar SEI.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO: METODOLOGIA

1º momento – Retomar a atividade realizada na aula anterior e fazer uma roda de conversa para refletir sobre o assunto e debater sobre os pontos positivos e os que ainda precisam melhorar no momento da aplicação da atividade investigativa.

2º momento – A experiência será realizada com as professoras cursistas em sala.

Dividir a turma em pequenos grupos e fornecer os materiais necessários, como uma caixinha colorida, um anteparo (obstáculo/porta retrato), luminária, dois espelhos.

Propor o problema: Como é que a gente pode fazer para iluminar a caixinha que está atrás do obstáculo usando somente esses dois espelhos? Para a maioria das crianças, os espelhos são fonte de diversas brincadeiras. Entre elas, é comum a brincadeira de fazer “reflexo” usando espelhos. Podem fazê-lo apontando vidros de relógio na direção de uma fonte de luz, de modo que a luz, ao atingir diretamente a superfície, seja desviada para a direção desejada.

3º momento – O professor formador guiará as professoras na execução da experiência, instruindo-as a como usarem o material. Observar todo o movimento das professoras no momento da experiência.

4º momento - Em seguida, iniciar uma roda da conversa, contextualizando o tema da reflexão da luz, destacando sua importância e aplicações no cotidiano. Fazendo perguntas às professoras para ativar o conhecimento prévio como: O que vocês sabem sobre a reflexão da luz? Já observaram algum exemplo desse fenômeno? Explicar brevemente os conceitos de fonte de luz, raio de luz, objeto, espelho e ângulo de incidência. Reforçar a importância da observação cuidadosa dos ângulos de incidência e reflexão durante a atividade prática.

5º momento – As professoras cursistas devem observar atentamente o raio de luz incidente, a posição do objeto e o raio de luz refletido e anotarem suas observações no portfólio. Promover uma discussão coletiva sobre as observações realizadas durante o experimento. Explicar a elas como as observações estão relacionadas às leis da reflexão da luz. Estimular as professoras cursistas a fazerem perguntas e a tirarem suas próprias conclusões sobre o fenômeno da reflexão. Finalizar a aula relacionando o experimento da reflexão da luz com situações reais como o funcionamento de espelhos, periscópios, retrovisores etc. Falar exemplos visuais ou vídeos que ilustrem a aplicação da reflexão da luz em dispositivos do cotidiano e sua importância do conhecimento sobre a reflexão da luz em suas vidas. Em seguida, reproduzir o vídeo: “O problema da reflexão da luz”, disponível em: <http://www.labeduc.fe.usp.br/?videos=o-problema-da-reflexao-da-luz> com duração de 15’ e 49’’. Após assistir ao vídeo, disponível no LaPEF, as professoras cursistas registram observações pertinentes ao conteúdo estudado.

6º momento – Fazer a orientação para o próximo encontro: cada professora realizará a atividade em sua sala de aula, fará o registro no portfólio e preparará para apresentar para toda a turma na próxima aula do curso de formação.

RECURSOS

Pauta do encontro

Vídeos: O problema da reflexão da luz, vídeo do LaPEF. Disponível em:

<http://www.labeduc.fe.usp.br/?videos=o->

Notebook

Uma luminária

Dois espelhos pequenos 13cm de largura por 15cm de altura

Um anteparo (cartolina, caderno, porta retrato, pedaço de madeira)

Um objeto pequeno (pedaço de isopor, caixa de fósforo, Borracha)

DURAÇÃO DO ENCONTRO:

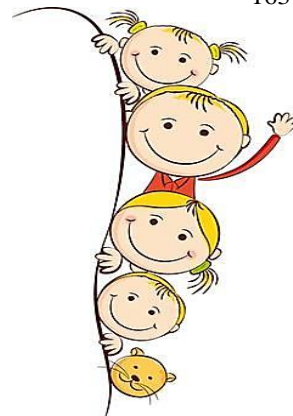
120min – 2 horas

PROPOSTA AVALIATIVA:

Avaliar a apresentação da atividade realizada pelas cursistas em sala de aula e a capacidade de sintetização dos resultados observado nas discussões com as crianças à luz do roteiro disponibilizado. cada professora realizará a atividade em sua sala de aula, fará o registro no portfólio e preparará para apresentar para toda a turma na próxima aula do curso de formação.

8º ENCONTRO (Não Presencial)

APRESENTAÇÃO DA SEI APLICADA EM SALA DE AULA



CONTEÚDO:

Apresentação da SEI aplicada em sala de aula: O problema da reflexão da luz: Luz e reflexo.

OBJETIVOS:

Promover reflexão sobre a participação em uma vivência sobre uma SEI aplicada em sala de aula.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO: METODOLOGIA

1º momento - Neste encontro, cada professora cursista irá expor como foi aplicado o problema da reflexão da luz em sua sala de aula: apresentação da SEI aplicada em sala de aula (apêndice A5). Poderão utilizar os questionamentos registrados no portfólio, imagens, filmagens e áudios, ficará a critério de cada uma. Serão feitas reflexões positivas e negativas sobre a aplicação da atividade, bem como, o resultado dela em sala de aula.

Através do diálogo e do relato da atividade investigativa, incentivar as professoras a refletirem sobre sua experiência e, ao mesmo tempo, escutar as estratégias das colegas. Esse intercâmbio pode proporcionar ideias novas e adaptações que poderiam ser úteis em suas próprias práticas.

2º momento – Orientação para o próximo encontro, as professoras irão registrar no caderno de portfólio, as reflexões positivas e negativas sobre o desenvolvimento e os resultados da aplicação em sala de aula.

RECURSOS

Pauta do encontro impresso

DURAÇÃO DO ENCONTRO

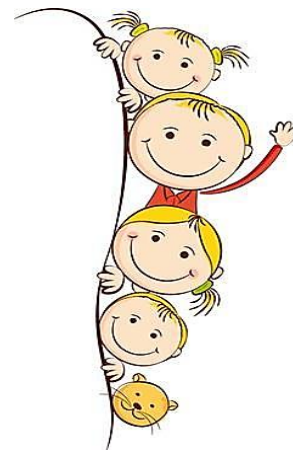
120min – 2 horas

PROPOSTA AVALIATIVA

Avaliar a apresentação da atividade realizada pelas cursistas em sala de aula e a capacidade de sintetização dos resultados observado nas discussões com as crianças à luz do roteiro disponibilizado.

9º ENCONTRO (Presencial)

O PROBLEMA DO COPO



CONTEÚDO:

O problema do copo – ar

OBJETIVOS:

Realizar uma atividade prática refletindo sobre as diferentes formas de se executar SEI.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO: METODOLOGIA

1º momento – Retomada da atividade realizada na aula anterior com uma roda de conversa. Sobre as possíveis dificuldades que as professoras enfrentaram durante a aplicação da atividade experimental. Havendo uma complementação de ideias para aprimoramento das atividades.

2º momento – Para este encontro, a experiência: o problema do copo, será realizada com as professoras cursistas em sala. Iniciar a aula contextualizando o tema da existência do ar, destacando sua importância e características. Fazer perguntas para as professoras para ativar o conhecimento prévio:

- O que vocês sabem sobre o ar?
- Vocês acham que o ar ocupa espaço?

Explicar, brevemente, os conceitos de ar, pressão atmosférica e espaço ocupado pelo ar.

Dividir a turma em pequenos grupos e fornecer o material necessário: um copo transparente, um recipiente com água, um pedaço de papel.

Propor o problema: Como vocês vão colocar o papel dentro do copo, esse copo dentro do balde com água e o papel não pode molhar? As professoras devem observar o que acontece com o papel – precisam perceber que o papel não molha e que o ar dentro do copo impede que a água o molhe.

Promover uma discussão coletiva sobre as observações realizadas durante o experimento. Pedir que compartilhem suas conclusões sobre o experimento, especialmente sobre a existência do ar dentro do copo. Estimular as professoras a fazerem perguntas e a tirarem suas próprias conclusões sobre a existência do ar e o espaço que ele ocupa.

3º momento – Finalizar a aula relacionando o experimento do copo com situações reais, como a pressão atmosférica atuando em outros objetos e fenômenos. Mostrar exemplos visuais ou vídeos que ilustrem a influência da pressão atmosférica, como o funcionamento de bombas de ar, pneus de bicicleta etc.

4º momento – Encorajar as professoras a refletirem sobre a importância do conhecimento sobre a existência do ar em suas vidas. Essa atividade objetiva permitir que as próprias professoras concluam que o ar existe a partir de sua propriedade de ocupar lugar no espaço. Reproduzir o vídeo: “O problema do copo” (Duração de 19min 25s) disponível em: <http://www.labeduc.fe.usp.br/?videos=o-problema-do-copo>. Disponível no LaPEF- Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da USP.

5º momento – Fazer a orientação para o próximo encontro: cada professora realizará a atividade em sua sala de aula, fará o registro no portfólio e preparará para apresentar para toda a turma na próxima aula do curso de formação.

RECURSOS

Pauta do encontro impresso

Vídeos: “O problema do copo” Disponível em: : <http://www.labeduc.fe.usp.br/?videos=o-problema-do-copo> Duração de 19min 25s

Notebook

DURAÇÃO DO ENCONTRO

120min – 2 horas

PROPOSTA AVALIATIVA

Os participantes devem desenvolver habilidades de observação e registro ao realizar os experimentos. Promover a interação e colaboração em grupo: as professoras devem ser incentivadas a trabalharem em grupo, compartilhando ideias e observações durante a realização dos experimentos.



10º ENCONTRO (Não presencial)
APRESENTAÇÃO DA SEI APLICADA
EM SALA DE AULA



CONTEÚDO:

Apresentação da SEI aplicada em sala de aula: O problema do copo – ar

OBJETIVOS:

Promover reflexão sobre a participação em uma vivência sobre uma SEI aplicada em sala de aula.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO: METODOLOGIA

1º momento – Neste encontro, cada professora cursista irá expor como foi aplicado o problema do copo em sua sala de aula: apresentação da SEI aplicada em sala de aula (apêndice A5). Poderão utilizar imagens, filmagens e áudios a critério de cada uma. Serão realizadas reflexões sobre a aplicação da atividade, bem como os possíveis resultados da atividade experimental em sala de aula.

2º momento – Orientação para o próximo encontro: cada professora deve trazer o livro didático de Ciências adotado em sua turma.

RECURSOS

Pauta do encontro impresso

DURAÇÃO DO ENCONTRO

240min – 4 horas

PROPOSTA AVALIATIVA

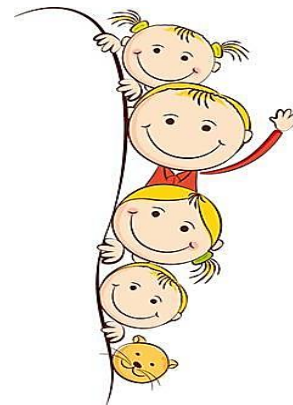
Realizar roda de conversa com as professoras cursistas em sala de aula e provocar reflexão sobre a importância dessa atividade investigativa nas aulas de Ciências.



11º ENCONTRO (Presencial)

ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO

167



CONTEÚDO:

Analisar um livro didático de Ciências (a escolha do livro é livre).

OBJETIVOS:

Avaliar a abordagem didática e os conteúdos apresentados em um livro didático de Ciências, com foco em sua capacidade de promover o ensino investigativo.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO: METODOLOGIA

1º momento - Neste momento, as professoras apresentaram como ocorreu a aplicação da atividade do problema do copo em sala de aula. Em cada apresentação as professoras sugeriram alternativas para aperfeiçoar a aplicação da atividade investigativa.

2º momento – Neste encontro, as professoras cursistas analisarão o livro em relação ao conteúdo e as metodologias para o ensino investigativo. Isso envolve uma avaliação criteriosa das características e das abordagens presentes no material.

As professoras cursistas entram em contato com o livro didático de Ciências, familiarizando-se com o seu conteúdo, estrutura e proposta pedagógica e observam se o livro apresenta uma abordagem que favoreça o ensino investigativo, com a promoção da curiosidade, indagação e exploração pelos alunos. Observam a qualidade e relevância desses recursos para promoção da investigação científica e do engajamento dos alunos como:

- Se a obra está de acordo com a contemporaneidade, ou seja, se o conteúdo aborda temas atuais, considera sua veracidade e rigor metodológico.
- Se existe originalidade no texto e clareza.
- Se o livro desperta na criança o raciocínio, a imaginação e a criatividade.
- Se o livro aborda os conceitos científicos de forma integrada, promovendo conexões entre os diferentes temas e estimulando a investigação.
- Se o livro promove a reflexão dos alunos e incentivam a investigação.
- Se as atividades estão alinhadas com os objetivos de aprendizagem e se estimulam o pensamento crítico e criativo.
- Observar a abordagem metodológica adotada pelo livro, como o uso de experimentação, observação, coleta de dados, análise de resultados e discussão de hipóteses.

2º momento – Com base nas observações realizadas, solicite às professoras em formação que façam uma análise crítica do livro, considerando a adequação dos recursos e metodologias propostas ao ensino

investigativo. Conclua a avaliação final, destacando os pontos positivos e aspectos a serem melhorados, identificando possíveis adaptações ou complementações necessárias para fortalecer o ensino investigativo.

3º momento – Registrar todos os resultados da análise em um relatório detalhado, no caderno de portfólio, destacando as principais observações, recomendações e sugestões de melhoria, utilizando referências bibliográficas para embasar suas análises e justificativas.

RECURSOS

Pauta do encontro impresso

Livro didático de Ciências Vol. 3, 4 e 5

DURAÇÃO DO ENCONTRO

150 min – 2 horas e 30 min

PROPOSTA AVALIATIVA

Observar e avaliar a capacidade dos participantes de analisar criticamente um livro didático, identificando seus pontos fortes e áreas de melhoria em relação ao ensino de Ciências no Ensino Fundamental 1. Além disso, incentivar a reflexão sobre o potencial pedagógico do livro e sua aplicação prática em sala de aula.



12º ENCONTRO (Presencial)

ELABORAÇÃO DE UMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA A PARTIR DO LIVRO DIDÁTICO



CONTEÚDO:

Elaboração e aplicação de uma atividade investigativa pelas professoras cursistas.

OBJETIVOS:

Relatar a experiência na análise de um livro didático de Ciências e refletir sobre uma SEI aplicada em uma sala de aula.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO: METODOLOGIA

1º momento – Retomada da atividade que foi realizada na aula anterior, através de roda de conversa e retomada dos principais pontos debatidos.

2º momento – Falar sobre a experiência que o contato com o livro fornece, avaliando as experiências viáveis e não viáveis e solicitar que as professoras cursistas escolham uma atividade do livro, e a replaneje, de modo que contemple as práticas experimentais para o Ensino Investigativo: apresentação da Sei aplicada em sala de aula (apêndice A5). O professor formador discutirá com as professoras sobre qual a melhor maneira de desenvolver a atividade, que será de livre escolha das cursistas. E como apoio, foram oferecidas às professoras algumas sugestões de como planejar a execução da atividade em sua sala de aula:

- 1. Experimento ao ar livre:** Identificar uma experiência do livro que possa ser realizada ao ar livre, como observação de plantas ou animais. Levar os alunos para fora da sala de aula em um espaço seguro, como o pátio da escola ou um parque próximo. Orientar os alunos a observarem atentamente o ambiente, fazerem anotações e registrarem suas descobertas em seus cadernos. Após a atividade, promova uma roda de discussão para compartilharem as observações e discutirem os conceitos científicos envolvidos.
- 2. Experimento em grupo:** Selecionar uma experiência do livro que possa ser realizada em grupo, como um experimento de misturas ou reações químicas simples. Dividir a turma em pequenos grupos e distribuir os materiais necessários para cada grupo. Explicar claramente as etapas do experimento e os objetivos a serem alcançados. Incentivar os alunos a trabalharem juntos, trocarem ideias e registrarem

suas observações e conclusões. Ao final, promover uma apresentação dos resultados de cada grupo, permitindo que eles compartilhem suas descobertas e discutam os conceitos aprendidos.

3. Experimento demonstrativo: Identificar uma experiência do livro que seja mais complexa ou que necessite de recursos específicos. Planejar e realizar o experimento como uma demonstração em que a professora executará e os alunos observarão apenas. Antes de iniciar a demonstração, explicar os objetivos, os conceitos envolvidos e o procedimento que será realizado. Durante a demonstração, enfatizar os pontos chave, fazendo perguntas ao grupo, incentivando-o a fazer anotações. Após a demonstração, promover uma discussão em grupo, permitindo que os estudantes compartilhem suas observações e tirem suas próprias conclusões.

3º momento – Solicitar que as professoras registrem suas observações e conclusões no caderno de portfólio. No próximo encontro, promover uma roda de conversa permitindo que todos compartilhem suas experiências e aprendizados. Também é importante pontuar a importância da segurança durante a realização dos experimentos e incentivar a participação e o questionamento de todos.

RECURSOS

Pauta do encontro impresso

Mensagem para reflexão impressa

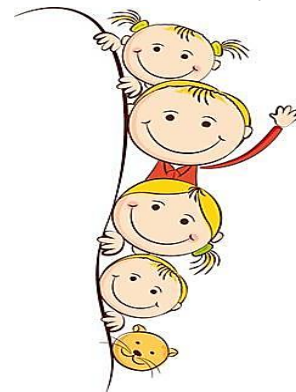
DURAÇÃO DO ENCONTRO

120 min – 2 horas

PROPOSTA AVALIATIVA

Observar e avaliar como foi a participação das professoras cursistas durante a elaboração da atividade.





13º ENCONTRO (Presencial)

APRESENTAÇÃO E REFLEXÃO SOBRE A SEI APLICADA EM SALA DE AULA

CONTEÚDO:

Apresentação e reflexão da SEI aplicada em sala de aula.

OBJETIVOS:

Avaliar atividade prática, considerando se todas as etapas da SEI foram consideradas.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO: METODOLOGIA

1º momento – Solicitar que as professoras cursistas apresentem a SEI aplicada em sala de aula, em um momento de reflexão sobre como cada atividade foi realizada. Cada professora deverá expor o processo de aplicação do problema em sua turma através de desenhos, imagens, filmagens e áudios de acordo com os materiais produzidos em sala. Ressalta-se que a análise da atividade de cada professora deve seguir as etapas de uma SEI, refletindo sobre a adequação e o impacto das práticas implementadas.

Etapas 1 - Apresentação do material e problematização.

Etapas 2 – Buscar a resposta ou a resolução do problema.

Etapas 3 – Sistematização na qual será discutido sobre o que observaram durante a etapa 2.

Etapas 4 – Apresentação de conceitos e avaliação do percurso da solução do problema.

Etapas 5 – Avaliação das atividades produzidas pelo LaPEF através do relato das participantes.

2º momento – As professoras cursistas irão registrar as considerações e finalizar a organização do portfólio para entregar ao professor formador, a fim de organização para compor o material de coleta de dados.

RECURSOS

Pauta do encontro impresso.

Mensagem para reflexão impressa.

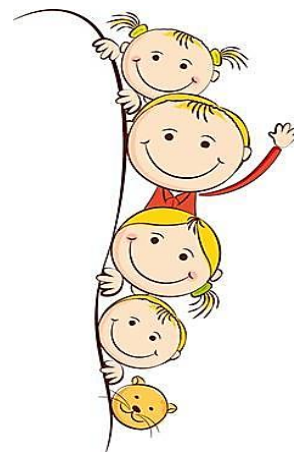
DURAÇÃO DO ENCONTRO

120 min – 2 horas

PROPOSTA AVALIATIVA

Avaliar a apresentação da atividade realizada pelas professoras cursistas em sala de aula e a capacidade de sintetização dos resultados observados nas discussões com o grupo, observando se todas compreenderam o que é uma SEI e a importância nas aulas de Ciências.

14º ENCONTRO (Presencial)
AVALIAÇÃO E QUESTIONÁRIO FINAL
ENCERRAMENTO



CONTEÚDO:

Avaliação, questionário final e considerações finais sobre o curso.

OBJETIVOS:

Avaliar a participação no curso de formação da SEI, considerando os pontos positivos e negativos.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO: METODOLOGIA

1º momento - Neste encontro, o professor formador fará uma conversa sobre as considerações finais do curso, refletindo com as professoras cursistas sobre os pontos positivos e negativos para o Ensino de Ciências Investigativo em sala de aula do Ensino Fundamental I. Para isso, o grupo deve refletir sobre questões básicas abordadas durante o curso como:

- As mudanças do ensino de Ciências no Brasil e sua história.
- A formação continuada de professor.
- As metodologias utilizadas no ensino de Ciências por investigação.
- O papel do professor e do aluno mediante o trabalho com as atividades experimentais investigativas.
- As mudanças que a SEI trouxe para o trabalho do docente em sala de aula. Orientar as professoras (es) para realizarem o registro no portfólio.

2º momento - Será feita uma avaliação final sobre o curso, O QUE APRENDI, em resposta a atividade do início do curso “QUADRO SQA” (apêndice A4) as professoras cursistas também responderão a atividade de avaliação do curso(apêndice A7) e ao questionário final (apêndice A8).

3º momento - Finalizar o curso com uma confraternização para despedida e agradecimentos às professoras envolvidas nesta proposta de pesquisa.

RECURSOS

Pauta do encontro impresso

Avaliação e questionário final impressos

Lanche servido às professoras

DURAÇÃO DO ENCONTRO

120 min – 2 horas

PROPOSTA AVALIATIVA

As professoras cursistas são convidadas a responderem a avaliação do curso (Apêndice G) e o questionário final (Apêndice H), em seguida, avaliarem a participação individual através de roda de conversa na qual cada participante é estimulada a falar do que sentiu ao participar das atividades e quais os pontos principais dos conhecimentos adquiridos, ponderando o que foi mais relevante durante a participação no curso de formação.

É importante pontuar que, para avaliar se essa formação continuada alcançou os objetivos pretendidos, é necessário considerar as experiências de cada participante, ressaltando que o conhecimento é construído de forma particularizada. Além disso, sugere-se que, ao aplicar essa formação continuada, todas as etapas e encontros sejam realizados com diálogo, incentivando a participação e a experiência particularizada. Ressalta-se que, ao experienciar essa formação continuada para professores, pode-se sugerir que os participantes sejam convidados a refletirem sobre como é a percepção de ocupar a função de aluno e refletir como essa experiência pode contribuir para os momentos em sala de aula.





ARAÚJO, Regina Magna Bonifácio de Silva; SILVA, Marcelo Donizete da; SILVA, Marilene do Carmo. A formação continuada de professores da educação básica: concepções e desafios na perspectiva dos docentes. **Revista @mbienteeducação**. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo, v.12, n. 3, p. 17-38 set/dez 2019.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. – 5. ed. – Brasília, DF: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2021. 60 p.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2006.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; SASSERON, Lúcia Helena. Sequências de Ensino Investigativas – SEI: o que os alunos aprendem? In: TAUCHEN, G.; SILVA, J. A. da. (Org.). **Educação em Ciências: epistemologias, princípios e ações educativas**. Curitiba: CRV, 2012.

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

KONDER. O Ensino de Ciências no Brasil: um breve resgate histórico. In: CHASSOT, A. e Oliveira, J. R. (org). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998, p. 25.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, jan/jun. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045>. Acesso em: 10 mar. 2023.

MARTINS, Lígia Márcia. (org). **Ensinando aos pequenos de zero a três anos**. 2 ed. Campinas, SP: Editora Alínea, 2012.

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

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensino, pesquisa, educação e ciência**. v. 17, n. especial, pp. 49-67, nov. 2015.

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

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo – USP. São Paulo: 2008.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. Campinas - SP: Editora Autores Associados, 2013.

WALDHELM, Mônica de Cassia Vieira. **Como aprendeu ciência na educação básica quem hoje produz ciência? O papel dos professores de ciências na trajetória acadêmica e profissional de pesquisadores da área de ciências naturais**. Tese (Doutorado em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-RJ. Rio de Janeiro: 2007.

APÊNDICE A1

Pesquisa: Práticas experimentais investigativas no ensino de Ciências nos Anos Iniciais: proposta de um curso de formação docente.

Nome:

Data: ____/____/____

Questionário Inicial: Práticas Experimentais Investigativas no Ensino de Ciências
--

O objetivo deste questionário é coletar informações iniciais sobre as professoras cursistas do curso, suas experiências e expectativas em relação ao ensino de Ciências investigativo nas séries iniciais do Ensino Fundamental I. Por favor, responder as seguintes perguntas:

SEÇÃO I: DADOS PESSOAIS

1. Nome completo sem abreviações:

2. Telefone com DDD e WhatsApp:

3. Data de nascimento (dia, mês, ano):

4. Endereço:

SEÇÃO II: DADOS PROFISSIONAIS

1. Há quanto tempo você atua em sala de aula? Em qual (quais) escolas você leciona?

2. E-mail pessoal ou institucional:

3. Qual é o seu nível de familiaridade com o ensino de Ciências investigativo?

- a) () Muito familiarizado
- b) () Moderadamente familiarizado
- c) () Pouco familiarizado
- d) () Nenhum conhecimento prévio

SEÇÃO III: FORMAÇÃO

1. A sua formação acadêmica foi em qual curso de graduação? Pública ou privada?

2. Você fez ou faz alguma formação continuada? () sim () não

3. Caso a resposta anterior seja afirmativa, informe o nome do curso e em que área:

4. Quais os cursos de formação continuada você gostaria de fazer?

5. Você participou de formações em outros locais, como grupo de estudos ou eventos, envolvendo a disciplina de Ciências no Ensino Fundamental I? Se sim, escreva sobre essa(s) experiência(s):

6. Você já teve a oportunidade de se familiarizar com alguma literatura (autores) ou recursos relacionados ao ensino investigativo de Ciências? Se sim, indique quais.

7. Você utiliza práticas experimentais no ensino de Ciências? Descreva.

8. Você faz ou fez uso de práticas experimentais durante suas aulas? Descreva.

9. Quais são as suas maiores dificuldades ao ensinar Ciências de forma investigativa?

10. Em sua opinião, qual é a importância das práticas experimentais investigativas no ensino de Ciências nas séries iniciais?

11. Quais são os principais benefícios que você enxerga no uso de experiências investigativas no ensino de Ciências nas séries iniciais?

12. Quais são os desafios que você identifica ao implementar experiências investigativas em suas aulas de Ciências nas séries iniciais?

13. Quais são suas expectativas em relação a este curso sobre práticas experimentais investigativas no ensino de Ciências nas séries iniciais?

Se preciso, utilize o espaço a seguir para complementar as respostas.

APÊNDICE A4



Pesquisa: Práticas experimentais investigativas no ensino de Ciências nos Anos Iniciais: proposta de um curso de formação docente.

Nome: _____

Data: ____/____/____

QUADRO SQA

O que eu <u>SEI</u> sobre o processo do ensino de Ciências por investigação no Ensino Fundamental?
O que eu <u>QUERO</u> aprender sobre o processo do ensino de Ciências por investigação no Ensino Fundamental?
O que eu <u>APRENDI</u> sobre o processo do ensino de Ciências por investigação no Ensino Fundamental?

APÊNDICE A5



Pesquisa: Práticas experimentais investigativas no ensino de Ciências nos Anos Iniciais: proposta de um curso de formação docente.

Nome: _____

Data: ____/____/____

1. **Descrição da Experiência:** Faça uma breve descrição da experiência realizada em sala de aula, incluindo:
 - Tema abordado
 - Objetivos da atividade
 - Principais recursos utilizados
2. **Pergunta de Investigação:** Qual foi a pergunta ou problema científico que a experiência procurou responder?
3. **Hipótese:** Quais foram as hipóteses ou suposições feitas antes da realização da experiência?
4. **Procedimento:** Descreva, passo a passo, como as experiências foram realizadas, incluindo a sequência de etapas e a manipulação dos materiais.
5. **Coleta de Dados:** Registre os dados coletados durante as experiências, como medições e as observações feitas durante as experiências qualitativas ou quantitativas, anotando os detalhes, os resultados e as mudanças observadas.
6. **Análise dos Resultados:** Interprete os dados coletados e relate os principais resultados obtidos, comparando-os com as hipóteses iniciais.
7. **Fontes de Erro:** Identifique possíveis fontes de erro que possam ter influenciado os resultados das experiências.

8. **Aplicações e Relações com o Cotidiano:** Discuta como os resultados da experiência podem ser aplicados em situações do cotidiano ou relacionados com outros conceitos já estudados.
9. **Reflexões e Aprendizados:** Registre suas reflexões pessoais sobre a experiência, o que aprendeu com ela e possíveis melhorias para futuras atividades.
10. **Sugestões para a Prática Docente:** Com base na experiência realizada, registre sugestões e *insights* para aprimorar a prática docente e o ensino de ciências em sala de aula.

Essas questões ajudarão os docentes a fazerem um registro completo e detalhado da experiência científica realizada, facilitando a análise dos resultados e o compartilhamento das aprendizagens com os alunos e colegas de trabalho. Além disso, esse registro será útil para planejar futuras atividades e acompanhar o progresso das aulas de Ciências.

APÊNDICE A6



Pesquisa: Práticas experimentais investigativas no ensino de Ciências nos Anos Iniciais: proposta de um curso de formação docente.

Nome: _____

Data: ____/____/____

Após a exibição do vídeo, promover uma breve discussão para compartilhar as impressões e observações dos docentes. Para incentivar a participação de todos, será distribuído perguntas-chaves relacionadas ao vídeo para que discutam e registrem:

1. Quais são os principais conceitos apresentados no vídeo sobre o ensino por investigação?
2. Quais são as características do ensino por investigação e como elas se diferenciam de outras abordagens de ensino?
3. Como o ensino por investigação pode contribuir para o desenvolvimento das habilidades científicas dos alunos?
4. Quais são os desafios e benefícios de implementar o ensino por investigação em sala de aula?

Incentivar os docentes a compartilharem suas reflexões e perspectivas, promovendo um diálogo rico e construtivo.

⁸ disponível em <http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=4586>, acesso em 28/08/2023.

APÊNDICE A7



Pesquisa: Práticas experimentais investigativas no ensino de ciências nos Anos Iniciais: proposta de um curso de formação docente.

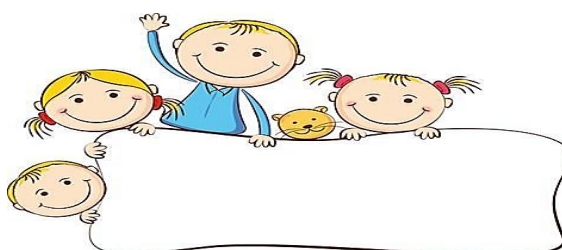
Nome: _____

Data: ____/____/____

Organização didático-pedagógico do curso			
() Ótimo	() Bom	() Regular	() Insatisfatório
Observações:			
Houve clareza na exposição do conteúdo			
() Ótimo	() Bom	() Regular	() Insatisfatório
Observações:			
Relação do tema estudado com a sua prática pedagógica em sala de aula			
() Ótimo	() Bom	() Regular	() Insatisfatório
Observações:			
Adequação do tempo			
() Ótimo	() Bom	() Regular	() Insatisfatório
Observações:			
Clareza e adequação material didático utilizado			
() Ótimo	() Bom	() Regular	() Insatisfatório
Observações:			
Instalações físicas			

() Ótimo	() Bom	() Regular	() Insatisfatório
Observações:			
Sua impressão geral sobre o curso			
() Ótimo	() Bom	() Regular	() Insatisfatório
Observações:			
Você percebeu melhorias em sua abordagem ao ensino de Ciências após o curso?			
() Sim, definitivamente	() Sim, em certa medida	() Não tenho clareza	() Não percebi melhorias
Observações:			
Você recomendaria este curso a outros profissionais da educação?			
() Sim, definitivamente	() Sim, provavelmente	() Não tenho certeza	() Provavelmente, não
Observações:			
Comentários adicionais ou sugestões			

APÊNDICE A8



QUESTIONÁRIO FINAL

PESQUISA: Práticas experimentais investigativas no ensino de Ciências nos Anos Iniciais: proposta de um curso de formação docente.

Este questionário consiste em um instrumento de coleta de dados para avaliar o curso de formação continuada para implantação da SEI. Contamos mais uma vez com a sua participação para responder e auxiliar na análise do curso de formação continuada docente, contribuindo com o uso das práticas experimentais investigativas como pressuposto para organização do trabalho do educador em aulas de Ciências no Ensino Fundamental I. Espera-se, assim, analisar a experiência em participar do curso e sua efetividade. Informa-se que os resultados obtidos poderão ser usados para melhoria do curso de formação. Desde já, agradecemos a sua colaboração.

A. Características do entrevistado

1. Nome: _____

Escola Municipal: _____

B. Ensino de Ciências nos encontros

2. Informe o nome e o ano da turma que você realizou o curso de formação.

() 1º ano () 2º ano () 3º ano () 4º ano () 5º ano

—	
—	
—	
—	
—	
—	

3. Teve experiência de sucesso durante o trabalho de Ciências por investigação? Explique:

4. Ao trabalhar o conteúdo de Ciências escolhido, durante o ensino por investigação, você teve:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Extrema dificuldade | <input type="checkbox"/> Muita dificuldade |
| <input type="checkbox"/> Pouca dificuldade | <input type="checkbox"/> Nenhuma dificuldade |

Por quê? _____

5. O que você compreendeu sobre o ensino de Ciências por Investigação, na perspectiva das experiências investigativas? _____

6. Durante o curso, foi trabalhada a importância dos momentos pedagógicos do ensino por investigação, de acordo com as ideias de alguns autores que apresentam em suas metodologias e estratégias de trabalho que são: - Estudo da realidade, proposição do problema e

levantamento de hipóteses; - Atividades pedagógicas; - Sistematização do conhecimento; - Aplicação do conhecimento e apresentação do trabalho de investigação.

Esses momentos pedagógicos são possíveis de serem realizados com os alunos do Ensino Fundamental I?

() Sim () Não

Por quê? _____

Você retiraria algum desses momentos durante o ensino por investigação?

() Sim () Não

Por quê? _____

7. O curso atingiu suas expectativas no sentido de poder contribuir para a sua prática docente sobre o ensino de Ciências por investigação?

() Sim () Não

Por quê? _____

8. Assinale o que você achou do material utilizado e disponibilizado no curso de formação:

() Nada adequado () Pouco adequado

() Adequado () Totalmente adequado

9. Durante as aulas que você trabalhou com o ensino de Ciências por investigação, assinale o interesse dos alunos:

() Nada interessados () Pouco interessados

() Bastante interessados () Totalmente interessados

10. Considerações finais sobre o curso de formação continuada:

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slight shadow on the right side, suggesting it's resting on a surface.