



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPEG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS
E MATEMÁTICA - PPGECIM

NAIRY RODRIGUES DE OLIVEIRA

**A EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE
PROFESSORES DE QUÍMICA**

RIO BRANCO/AC

2026

NAIRY RODRIGUES DE OLIVEIRA

**A EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE
PROFESSORES DE QUÍMICA**

Texto de dissertação apresentado à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Gahelyka Aghta Pantano Souza

RIO BRANCO/AC

2026

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

O482e Oliveira, Nairy Rodrigues de, 1991 -

A experimentação investigativa na prática pedagógica de professores de química / Nairy Rodrigues de Oliveira; Orientadora: Dr^a. Gahelyka Aghta Pantano Souza. -2026.

142 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Mestre em Matemática, Rio Branco, 2026.

Inclui referências bibliográficas, anexos e apêndice.

1. Ensino de Química. 2. Experimentação investigativa. 3. Formação de professores. I. Souza, Gahelyka Aghta Pantano (Orientadora). II. Título.

CDD: 510



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

ATA DE DEFESA DE MESTRADO

Nº 06/2025

ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE **NAIRY RODRIGUES DE OLIVEIRA**, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, REALIZADA NO DIA 27 DE FEVEREIRO DE DOIS MIL E VINTE E SEIS, PELO GOOGLE MEET.

Aos vinte e sete dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e vinte e seis, 13 horas e 30 minutos, foi realizada a sessão pública de defesa da dissertação de mestrado do discente **Nairy Rodrigues de Oliveira**, no âmbito do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, realizada pelo *Google Meet*. A banca examinadora foi composta pelos seguintes membros: **Profa. Dra. Gahelyka Aghta Pantano Souza** – UFSCar (Orientadora/Presidente); **Profa. Dra. Bianca Martins Santos** – UFAC (Membro Interno); **Profa. Dra. Ana Carolina Araújo da Silva** – UFJF (Membro Externo); **Prof. Dr. André Ricardo Ghidini** – UFSCar (Membro Suplente). A discente apresentou sua dissertação intitulada: "**A Experimentação Investigativa na Prática Pedagógica de Professores de Química**". Ao término da arguição, a sessão foi suspensa as 15 horas e 30 minutos, para deliberação em sessão secreta dos membros da banca. Após análise e discussão, os examinadores atribuíram o resultado. Reaberta a sessão pública, foi anunciado o parecer final, sendo a discente **APROVADA**. Nada mais havendo a tratar, foi lavrada a presente ata, que segue assinada pelos membros da banca examinadora e pelo mestrando.

PARECER DA BANCA EXAMINADORA

DISSERTAÇÃO: Atender as correções da banca. E divulgar os materiais elaborados por meio de publicações e participações em eventos.

PRODUTO EDUCACIONAL: O produto se adequa a proposta do programa. Precisa ser

finalizado e recomenda-se a divulgação do material.

(X) Aprovada () Reprovada

Rio Branco, 27 de fevereiro de 2026.

Assinado Eletronicamente PROFA. DRA. GAHELYKA AGHTA PANTANO SOUZA Orientadora/Presidente (UFSCar)	Assinado Eletronicamente PROFA. DRA. BIANCA MARTINS SANTOS Membro Interno (UFAC)
Assinado Eletronicamente PROFA. DRA. ANA CAROLINA ARAÚJO DA SILVA Membro Externo (UFJR)	Assinado Eletronicamente PROF. DR. ANDRÉ RICARDO GHIDINI Membro Suplente (UFSCar)
Assinado Eletronicamente NAIRY RODRIGUES DE OLIVEIRA Mestranda PPGPECIM	



Documento assinado eletronicamente por **Gahelyka Aghta Pantano Souza**, **Usuário Externo**, em 02/03/2026, às 13:48, conforme horário de Rio Branco - AC, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Profª. Bianca Martins Santos**, **Professora do Magisterio Superior**, em 02/03/2026, às 14:44, conforme horário de Rio Branco - AC, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Carolina Araújo da Silva**, **Usuário Externo**, em 09/03/2026, às 13:56, conforme horário de Rio Branco - AC, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Nairy Rodrigues de Oliveira**, **Aluna**, em 13/03/2026, às 08:13, conforme horário de Rio Branco - AC, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ufac.br/sei/valida_documento ou click no link [Verificar Autenticidade](#) informando o código verificador **1953872** e o código CRC **D905D169**.

Rod. BR-364 Km-04 -
Bairro Distrito Industrial
CEP 69920-900 - Rio
Branco-AC
- <http://www.ufac.br>

NAIRY RODRIGUES DE OLIVEIRA

**A EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE
PROFESSORES DE QUÍMICA**

Dissertação submetida à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Acre - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, como um dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela UFAC.

Aprovada em: 27 de fevereiro de 2026.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Gahelyka Aghta Pantano Souza
Orientadora e Presidente da Banca - MPECIM – UFSCar

Profa. Dra. Ana Carolina Araújo da Silva
Examinador Externo – UFJR

Prof. Dr. Bianca Martins Santos
Examinador Interno - MPECIM – UFAC

Prof. Dr. André Ricardo Ghidini
Examinador Suplente - UFSCar

DEDICATÓRIA

À minha filha Radassa Vitória Rodrigues

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Deus Pai, Filho e Espírito Santo, a quem recorri inúmeras vezes, durante esta trajetória acadêmica, desde a intenção de concorrer vaga no certame, nos deslocamentos semanais, na busca de inspiração para a escrita, bem como, na entrega dos caminhos os quais trilhei até o presente momento.

A minha família, representada por minha mãe, *Leone Rodrigues*. Ao meu grande amor, minha filha, *Radassa Vitória Rodrigues*, razão de forças as quais nunca pensei em ter, para ser exemplo de vida, ser humano, profissional e de superação.

Aos meus amigos queridos que acompanharam de perto minhas lutas, anseios, medos, alegrias, entusiasmos e resiliência. Obrigada por estarem presentes quando precisei.

Gratidão a Equipe Gestora e corpo docente da Escola Estadual Maria das Graças Rocha Rodrigues, 2023 - 2024, os quais compreenderam minhas ausências semanais de deslocamentos e estudos até o Campus Rio Branco.

A minha orientadora Prof^a Dr^a Gahelyka Agtha Pantano Souza, pelo profissionalismo, pela destreza de olhar para mim como potencial em desenvolvimento, por responder todas minhas dúvidas quase que instantaneamente, por me indicar o caminho e por ser inspiração ser seguida.

Obrigada a todos que participaram da pesquisa que qualitativamente contribuíram com as reflexões necessárias para a aplicação deste trabalho.

Obrigada à Coordenação Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática por permear as reflexões, disciplinas, e eventos que contribuíram na minha formação.

Agradeço a Universidade Federal do Acre por oferecer condições necessárias para formação acadêmica no PPGPECIM no desenvolvimento das atividades do mestrado.

“Queremos criar um ambiente investigativo em salas de aulas de Ciências de tal forma que possamos ensinar (conduzir/mediar) os alunos no processo do trabalho científico”

Ana Maria Pessoa Carvalho

RESUMO

A experimentação investigativa como prática pedagógica ao ser utilizada por educadores considera os saberes experienciais dos estudantes, contribuindo para a resolução de problemas do cotidiano. O objetivo deste trabalho é o de investigar como ocorre e qual a contribuição da experimentação investigativa na prática pedagógica de professores de química nos municípios de Brasileia e Eitaciolândia, no estado do Acre. A metodologia utilizada na pesquisa é de abordagem qualitativa, do tipo exploratória. Os instrumentos de coleta de dados foram o questionário semiaberto, o grupo focal e a ficha de avaliação do produto educacional. Os participantes da pesquisa são cinco professores de química dos municípios de Brasileia e Eitaciolândia. A experimentação investigativa é reconhecida como uma metodologia relevante e desejável, embora ainda pouco consolidada na prática docente. Para que seja efetivamente incorporada ao ensino da Química, torna-se imprescindível investir em formação específica, melhorar as condições estruturais das escolas e disponibilizar materiais didáticos contextualizados que apoiem o professor desde o planejamento até a execução das atividades investigativas. O produto educacional é um guia didático elaborado com o objetivo de orientar professores de química na realização de experimentos investigativos. Nele estão orientações que subsidiarão teoricamente o trabalho do professor, além de roteiros experimentais pautados nos pressupostos teóricos da experimentação investigativa, os quais poderão ser aplicados ou adaptados de acordo com a realidade profissional do professor. E configura-se como uma resposta pertinente e aplicável às demandas identificadas na realidade dos participantes da pesquisa, contribuindo para a qualificação do ensino da Química e para a promoção de um processo de aprendizagem mais significativo, crítico e investigativo.

Palavras-chave: Experimentação Investigativa, Ensino de Química, Formação de Professores.

ABSTRACT

Investigative experimentation as a pedagogical practice, when used by educators, takes into account students' experimental knowledge, contributing to the resolution of everyday problems. The aim of this study is to investigate how investigative experimentation occurs and what its contribution is to the pedagogical practice of chemistry teachers in the municipalities of Brasília, in the state of Acre. The methodology adopted in the research follows a qualitative, exploratory approach. The data collection instruments were a semi-open questionnaire, a focus group, and an evaluation form for the educational product. The research participants are five chemistry teachers from the state of Brasília. Investigative experimentation is recognized as a relevant and desirable methodology, although it is still not well consolidated in teaching practice. For it to be effectively incorporated into the teaching of Chemistry, it is essential to invest in specific training, improve the structural conditions of schools, and provide contextualized teaching materials that support teachers from the planning stage to the implementation of investigative activities. The educational product is a didactic guide developed with the objective of guiding chemistry teachers in carrying out investigative experiments. It contains guidelines that will theoretically support the teacher's work, as well as an experimental script based on the theoretical assumptions of investigative experimentation, which may be applied or adapted according to the teacher's professional reality. It thus constitutes a relevant and applicable response to the qualification of Chemistry teaching and to the promotion of a more meaningful, critical, and investigative learning process.

Keywords: Investigative Experimentation, Chemistry Teaching, Teacher Education.

LISTA DE FIGURA

Figura 1 Capa do Guia Didático	61
Figura 2 Apresentação do Guia Didático	62
Figura 3 Sumário do Guia Didático	64
Figura 4 Fluxograma Análise de Conteúdo.	69

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 Crescimento no Número de Teses e Dissertações sobre Experimentação Investigativa	44
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Classificação das Atividades Experimentais	30
Quadro 2 Classificação das Atividades Experimentais	31
Quadro 3 Dissertações e Teses Analisadas	37
Quadro 4 Produtos Educacionais Encontrados nas Dissertações e Teses Analisadas	54
Quadro 5 Propostas de Experimentos Investigativos	62
Quadro 6 Critérios estabelecidos às categorias.	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Trabalhos sobre Experimentação Investigativa por Curso/Temática de Análise	45
Tabela 2 Natureza da Pesquisa nos Trabalhos sobre Experimentação Investigativa	45
Tabela 3 Instrumento de Coleta de Dados nos Trabalhos sobre Experimentação Investigativa	46
Tabela 4 Metodologia de Análise de Dados nos Trabalhos sobre Experimentação Investigativa	47
Tabela 5 Categorização dos Objetivos nos Trabalhos sobre Experimentação Investigativa	48
Tabela 6 Categorização dos Resultados dos Trabalhos sobre Experimentação Investigativa	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVAMEC	Ambiente Virtual de Aprendizagem do Ministério da Educação
BSCS	Biological Sciences Curriculum Study
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDCC	Centro de Divulgação Científica e Cultural
COINTER	Congresso Internacional das Licenciaturas
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
EaD	Educação a Distância
EBOOK	Eletronic Book
EDUCIMAT	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IFAC	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre
IFES	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
Ka	Constante de Acidez
MAA	Metodologia Ativa de Aprendizagem
MG	Minas Gerais
MOODLE	Ambiente de Aprendizagem Dinâmico Modular Orientado a Objeto
MPECIM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
MSD	Manual de Sequência Didática
PD	Proposição Didática
PE	Práticas Experimentais
PE	Produto Educacional
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PPP	Projeto Político Pedagógico

PVDL	Programa Internacional Despertando Vocações para as Licenciaturas
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SD	Sequência Didática
SEI	Sequência de Ensino Investigativo
SIC	Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica
TICs	Tecnologias da Informação e da Comunicação
UEPS	Unidade de Ensino Potencialmente Significativa
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz.
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A EXPERIMENTAÇÃO	20
2.1 TIPOS DE EXPERIMENTAÇÃO	27
3 EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA	32
3.1 ANÁLISE DA PRODUÇÃO ACADÊMICA SOBRE EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA	35
3.2 EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA: ALGUMAS CONCEPÇÕES TEÓRICAS	57
4 PRODUTO EDUCACIONAL - EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA: REELABORAR PARA INVESTIGAR	61
5 METODOLOGIA DA PESQUISA	66
5.1 NATUREZA DA PESQUISA	66
5.2 CONTEXTO DA PESQUISA	66
5.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA	67
5.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	67
5.5 PROCEDIMENTOS DE CONSTITUIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	69
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	71
6.1 PRÉ-ANÁLISE: ORGANIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DO CORPUS DA PESQUISA	72
6.2 EXPLORAÇÃO DOS DADOS: CLASSIFICAÇÃO DAS CATEGORIAS	73
6.3 TRATAMENTO DOS RESULTADOS, INFERÊNCIA E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	74
6.3.1 Categoria 1 - Valorização e Contribuição da Experimentação no Processo de Aprendizagem dos Alunos	75
6.3.2 Categoria 2 - Reconhecimento da Centralidade do Aluno na Experimentação	80
6.3.3 Categoria 3 - Condicionantes Formativos e Estruturais para a Implementação da Experimentação	83
6.3.4 – Categoria 4 - Distanciamento das Práxis Investigativas	91
6.3.5 – Categoria 5 - Potencial Formativo do Guia Didático para Professores	97
CONSIDERAÇÕES FINAIS	101

REFERÊNCIAS	103
APÊNDICES	115
APÊNDICE – A QUESTIONÁRIO	116
APÊNDICE – B QUESTIONÁRIO PARA O GRUPO FOCAL	121
APÊNDICE – C TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO -TCLE	123
APÊNDICE D – INSTRUMENTO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	128

DA EXPERIÊNCIA A INVESTIGAÇÃO: caminhos que conduzem à pesquisa

Minha trajetória de vida é marcada por desafios compartilhados por muitas brasileiras negras que enxergam na educação uma oportunidade de resistência em uma sociedade onde equidade e igualdade são apenas termos politicamente corretos, embora frequentemente divergentes na prática. Minha família saiu de Assis Brasil, na fronteira entre Brasil, Bolívia e Peru, em busca de melhores oportunidades, e se estabeleceu em Brasiléia, onde concluí o ensino básico.

Em seguida, fui para Xapuri, Acre, com o objetivo de cursar o ensino superior. Por meio do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no ano de 2013, iniciei o curso de Licenciatura Plena em Química no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC). Nesse período, trabalhei como empregada doméstica e auxiliar de limpeza durante o dia, enquanto à noite buscava minha graduação. Para concluir a faculdade, enfrentei barreiras sociais que me impediam de conseguir outros empregos, muitas vezes por não atender ao critério de "boa aparência".

Ao longo do curso, tive a oportunidade de ser bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) no subprojeto de Licenciatura em Química: "O uso de experimentos e jogos didáticos visando a melhoria do rendimento dos alunos do ensino médio na disciplina de química". Participei de eventos acadêmicos de âmbito internacional, como a Conferência Internacional Programa Despertando Vocações para Licenciaturas (COINTER – PVDL), e de eventos nacionais, como a Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), além de eventos regionais, como a Semana de Iniciação Científica (SIC), nos quais publiquei artigos, resumos expandidos, participei de mesas-redondas, entre outras atividades. Desenvolvi, assim, um interesse pela iniciação científica e pela pesquisa, levando-me a realizar duas pós-graduações em nível de especialização.

Após a graduação, retornei a Brasiléia, onde tive a oportunidade de contribuir com a educação pública estadual, atuando no ensino médio em minha área, trabalhando por sete anos na mesma escola antes de ingressar no Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM).

Os desafios persistiram. Para cursar o mestrado, precisei me deslocar

semanalmente cerca de 230 quilômetros desde minha residência. No primeiro ano, tive que fazer esse percurso 35 vezes, do município de Brasiléia até a capital do Acre, Rio Branco, totalizando até o momento 16.100 quilômetros, mais de 210 horas de viagem e 1.260 litros de combustíveis, com um investimento de 12.000 reais, tudo isso para cursar uma pós-graduação *stricto sensu* “gratuita”, que não é oferecida no interior do Estado, exigindo, assim, a migração interna dos municípios para a capital.

Senti a necessidade de uma formação mais aprofundada, pois, ao iniciar minha jornada na docência, enfrentei desafios relacionados à experimentação. No início da minha carreira profissional, trabalhei em uma escola com modelo de ensino em tempo integral, cuja matriz curricular exigia a disciplina de Práticas Experimentais (PE), com carga horária anual de 80 horas, integrada ao currículo e à metodologia de sucesso do modelo "Escola da Escolha".

De acordo com esse modelo, as aulas tinham o objetivo de fundamentar os conteúdos presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), hoje dividida em Formação Geral Básica (FGB) e Itinerários Formativos (IF). No entanto, percebi que, ao levar as turmas ao laboratório de ciências para manipular materiais como vidrarias e reagentes, apenas seguindo roteiros pré-estabelecidos, a aprendizagem não era tão significativa.

Como docente, participei de quatro capacitações para atuar com as Práticas Experimentais e percebi que, enquanto aprendizes, também seguíamos um roteiro experimental para verificar, na prática, a fundamentação teórica. Ao final, éramos submetidos a perguntas como: "Por que ocorre tal reação?" ou "O que causa essa transformação?" Assim, esse tipo de metodologia era repassado aos discentes.

Notei que essa prática precisava fazer sentido, pois alguns procedimentos estavam distantes da nossa realidade. Utilizávamos equipamentos e reagentes que não faziam parte do nosso cotidiano, não éramos desafiados a resolver problemas que vivenciávamos em nosso dia a dia nem a propor soluções para situações reais. Essa desconexão entre o que aprendíamos e a nossa realidade prática evidenciou a necessidade de repensar a abordagem de ensino, especialmente na disciplina de Química. E aqui nasce nosso objeto de estudo.

1. INTRODUÇÃO

A componente curricular de Química, por sua vez, é desafiadora não apenas pelos conceitos próprios e abstratos, mas também pela ausência de uma relação direta com o cotidiano dos alunos, agravada pela falta de recursos para práticas experimentais em muitas unidades de ensino. Embora o currículo frequentemente inclua práticas experimentais, muitas escolas carecem de recursos e espaços adequados para implementar essa metodologia de forma significativa.

Portanto, ensinar Química de forma atraente e significativa pode ser um desafio, especialmente diante da crescente diversidade de técnicas pedagógicas e da necessidade de inovação educacional, que exige o uso de métodos alternativos e lúdicos durante o processo de ensino e aprendizagem.

Diante dessas dificuldades, os professores têm buscado metodologias alternativas que despertem o interesse dos alunos em compreender a sociedade em que vivem, encorajando-os a participar, inovar e transformar.

O desafio do educador vai além de despertar o interesse do aluno pelo conhecimento científico; é preciso também compreender de que forma é possível avaliar o aprendizado, considerando as diversas e específicas características de cada educando. Ao refletir sobre a própria prática, o educador se depara novamente com a necessidade de ressignificar suas ações e, consequentemente, produzir novos conhecimentos.

A necessidade de amadurecer e aprimorar metodologias de ensino com maior alcance é constante, uma vez que ainda é preciso lidar com outras dificuldades, minimizando os efeitos da desigualdade social e da exclusão digital inerentes à nossa realidade (Marinato, 2021). A utilização de práticas experimentais no processo de ensino-aprendizagem pode ser uma aliada na construção do conhecimento, pois essa metodologia proporciona um ambiente propício para a aprendizagem, permitindo a interação do aluno com a ciência por meio da práxis.

O contexto educacional atual, conforme defendido por Santos Junior (2017), é resultado de mudanças no cenário histórico, político, econômico, social e cultural. Essa transformação modificou experiências primárias, produzindo conhecimentos epistemológicos que dialogam entre a razão e a experiência. A experimentação se consolidou no Brasil na década de 60, com a criação de

instituições como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), sendo incluída nos programas de ensino de Ciências, visando uma melhor qualidade de ensino e buscando mudanças sociais e científicas (Saviani, 2007).

Seu conceito surgiu com o desenvolvimento da ciência moderna, a partir da ruptura da lógica/dedução teórica e do senso comum; era vista como a prática de realizar testes controlados para investigar fenômenos e levantar hipóteses (Kuhn, 1976). Um conceito mais recente, defendido por Almeida (2017, p. 44), valoriza a construção do saber e expressa que a:

[...] experimentação é um processo que permite ao aluno envolver-se com o conteúdo em estudo, levantar hipóteses, procurar alternativas, avaliar resultados, bem como participar das descobertas e socializações com seus pares.

Para Silva (2014), a experimentação no ensino é um recurso metodológico que, além de auxiliar na aprendizagem conteúdos de Química, pode articular fenômenos e teorias, abordando temas interdisciplinares e contextualizados. Pois, a contextualização é um processo de construção de significados, relacionando a vivência do aluno com conhecimentos científicos (Albuquerque, 2019).

Neste contexto, o problema desta pesquisa busca investigar “se e como ocorre a experimentação investigativa na prática pedagógica de professores de química?”

Considerando que um dos problemas relacionados ao ensino de ciências, é a ausência de experimentação, a falta ou a limitação de laboratórios nas unidades de ensino, o escasso tempo para o planejamento e para a realização de aulas práticas, e a organização de espaços entre outros (Santos; Maldaner, 2013). Essa pesquisa tem como objetivo investigar como ocorre e qual a contribuição da experimentação investigativa na prática pedagógica de professores de química nos municípios de Brasiléia, no estado do Acre. Este objetivo se desdobra em três objetivos específicos:

- Compreender o papel da experimentação e da experimentação investigativa na prática pedagógica do professor de química;
- Analisar se e como a experimentação investigativa contribui na prática

pedagógica do professor de química;

- Elaborar e aplicar um produto educacional que oriente o professor na preparação de experimentos investigativos.

Para tanto, este trabalho está organizado em 06 capítulos. O Capítulo 1, denominado **“Introdução”**, apresentou a motivação, o problema, a justificativa e os objetivos que nortearam o desenvolvimento da pesquisa.

O Capítulo 2, intitulado **“A Formação de Professores e a Experimentação”**, apresenta discussões teóricas sobre a formação docente, destacando as concepções de diferentes teóricos como Tardif (2014), Carvalho e Gil-Perez (2011), Nery (2014), Maldaner (2013), Gatti (2013), com o intuito de estabelecer uma relação entre a formação de professores de química e a utilização da experimentação como metodologia de ensino. O capítulo destaca ainda, alguns dos diferentes tipos de experimentação identificados na literatura.

O Capítulo 3, com título **“Experimentação Investigativa”**, ressalta conceitos e definições da experimentação investigativa, detalhando suas características e etapas, buscou-se apresentar e discutir a temática a partir dos referenciais teóricos como Carvalho (2013), Bachelard (1996), Hodson (1988), Almeida (2012), Oliveira (2020), Parente (2012) entre outros. Ao final do capítulo apresenta-se um panorama da produção acadêmica, para o período de 2013 a 2023, sobre Experimentação Investigativa.

No Capítulo 4, é apresentado o Produto Educacional, por título de **“Experimentação Investigativa: reelaborar para investigar”**. Este trabalho tem como objetivo a elaboração e aplicação de uma oficina de experimentação com professores de química, visando destacar as potencialidades da abordagem investigativa. O propósito é elaborar um guia didático que oriente os docentes na reelaboração de roteiros experimentais dentro do contexto da experimentação investigativa.

O Capítulo 5, intitulado **“Metodologia da Pesquisa”** é apresentado os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento da pesquisa, a fim de que o problema e os objetivos sejam alcançados, considerando as abordagens éticas e metodológicas a serem utilizadas nas análises e discussão dos resultados.

O Capítulo 6, com título **“Resultados e Discussão”** é exposto a partir dos

dados coletados com cinco professores de Química participantes da pesquisa, alguns resultados e discussões que buscam compreender as concepções e práticas docentes no que concerne à experimentação investigativa, identificando como essas metodologias são aplicadas nas aulas de Química no ensino médio, utilizando-se as narrativas dos sujeitos da pesquisa, de modo a articular as respostas e favorecer uma compreensão do perfil dos participantes, de suas concepções teóricas sobre a experimentação investigativa e como ocorre na sua prática pedagógica.

Conclui-se com o capítulo “**Considerações Finais**”, no qual são retomados o problema de pesquisa e os objetivos geral e específicos, sintetizando os principais achados. Nessa parte, evidencia-se a contribuição científica e pedagógica deste estudo, ao mesmo tempo em que se reconhecem seus limites e a relevância do produto educacional desenvolvido, que constitui o resultado deste trabalho.

Por fim, apresentam-se as referências utilizadas no desenvolvimento desta pesquisa, e, em seguida, os apêndices: A – Questionário; B – Questionário para o grupo focal; C – Termo de consentimento livre e esclarecido; D – Instrumento de validação do produto educacional.

2 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A EXPERIMENTAÇÃO

Estudos sobre a formação de professores não são recentes, Saviani (2009), afirma que essa preocupação teve início no século XVII e, no Brasil, a possibilidade de instrução popular começou após a independência do país, a partir da reforma da Escola Normal até a expansão dos Institutos de Educação. Porém, somente com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e os debates resultantes das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, é que a concepção sobre os aspectos formativos integrou documentos norteadores para elaboração de propostas pedagógicas curriculares nos cursos de formação.

A LDB 9.394/96, em seu artigo nº 62, estabelece que a formação de professores da educação básica deve ser realizada em nível de graduação, no tempo mínimo 3 anos, e os cursos de formação devem garantir atividades de pesquisa e extensão (Brasil, 1996). Durante esse período de formação inicial, as instituições devem fornecer ao licenciando subsídios teóricos e práticos, buscando desenvolver competências fundamentais para sua atuação em sala de aula (Ferreira, 2015).

A transição de aprendiz para professor é fundamental e difícil, exigindo tempo, espaço, esforço integrado, apoio e um conjunto de procedimentos para articular e elucidar as habilidades requeridas, tais como autoavaliação e a consideração prática das características específicas do próprio trabalho (Freitas; Villane, 2002, p. 225).

Compreende-se que a formação de professores começa na graduação, porém, não pode terminar aí. É necessário investir em formação continuada, pós-graduação *latu sensu* e *stricto sensu*, para garantir a qualificação pedagógica e aprimorar as práticas docentes, fortalecendo a qualidade do ensino. Frozza (2018), defende uma formação docente abrangente, que considere outras vivências além dos muros da Universidade.

Freire (1996), valoriza a formação de professores de forma contínua e aprofundada, afirmando que a prática docente é uma atividade complexa que exige reflexão e aprimoramento profissional constante, devendo abordar questões éticas, políticas e sociais, possibilitando trocas de experiências teórico-

práticas.

Nesse sentido, o espaço de formação de professores se estabelece como um “campo de disputas por diferentes discursos e modos de pensar a formação, os quais acabam produzindo efeitos na organização curricular e estrutural dos cursos de licenciatura, bem como na formação dos futuros docentes reflexivos” (Frozza, 2018, p. 37).

Em outra visão defendida por Saviani (2011), ao transformar a docência numa profissão socialmente atraente, com altos salários e boas condições de trabalho, o autor advoga que isso incentivaria os jovens a investir tempo e recursos em uma formação altamente qualificada, incluindo graduação e pós-graduação. Somente assim, com um corpo docente altamente qualificado e motivado no exercício de sua atividade profissional, a qualidade do trabalho pedagógico poderá ser elevada.

Há ainda uma preocupação evidente na formação dos professores de química, visto que os docentes da área pedagógica muitas vezes estão afastados da realidade escolar ou, ainda, as disciplinas específicas nas graduações são ministradas por docentes bacharéis, os quais não tiveram formação pedagógica mínima e isso faz com que os profissionais formados nesse contexto não consigam mais responder e atender às expectativas da sociedade atual (Maldaner, 2013).

Seguindo esta linha de discussão, é fundamental salientar que a formação adequada de professores de química é essencial para o desenvolvimento de cidadãos críticos e reflexivos. Conforme Santos e Nagashima (2015), o aprimoramento do ensino de química deve iniciar-se no curso de formação inicial e continuar ao longo da vida profissional, proporcionando diariamente novas práticas de sala de aula.

A formação inicial de um profissional, defendida por Gatti (2014, p. 39), vai além da formação acadêmica: “requer uma permanente mobilização dos saberes adquiridos em situações de trabalho, que se constituirão em subsídios para situações de formação, e dessas para novas situações de trabalho”. É necessário um olhar para o contexto em que este futuro professor estará inserido.

Conforme a visão de Pimenta e Ghedin (2012), os professores estão se formando mais por meio da interação com outros profissionais dentro das

escolas do que nas aulas universitárias. Já de acordo com Tardif (2014), essa formação no exercício do trabalho refere-se aos saberes experienciais que os professores desenvolvem no exercício de suas profissões, no cotidiano da docência, no conhecimento do seu meio, incorporando conhecimento e habilidades de saber-fazer e de saber ser.

Um desses saberes que o licenciado em química deve saber-fazer durante sua formação inicial é a capacidade de trabalhar em laboratório e utilizar a experimentação em química como recurso didático. É possível compreender a pertinência da temática experimentação investigativa nos cursos de formação inicial para melhorar a atuação docente na sala de aula (Rocha; Altarugio; Malheiro, 2018).

No Capítulo IV, art. 10 da Resolução nº 2, de 02 de dezembro de 2019 do Conselho Nacional de Educação (CNE), são definidas as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para formação inicial em nível superior e para a formação continuada de professores da educação básica. A qual enfatiza a inclusão no currículo nas instituições de ensino dos “conhecimentos pedagógicos, compreendendo a articulação entre estudos teórico-práticos, investigação e reflexão crítica, aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino” (Brasil-CNE, 2019).

Observando que os professores em formação inicial frequentemente têm aulas teóricas com aplicações de exercícios, enquanto as aulas práticas de laboratório são de disciplinas diferentes, Maldaner (2013), destaca que essa separação de disciplinas sem diálogo e integração entre elas na área da química resulta na perda da análise crítica e da aplicação do conhecimento na sociedade.

A utilização da experimentação investigativa como abordagem no curso de formação inicial proporciona uma compreensão mais ampla dos fenômenos, revelando a complexidade da vida moderna e permitindo uma diversidade de abordagens investigativas (Rocha; Altarugio; Malheiro, 2018). Contudo, Silva e Zanon (2000), afirmam que a ausência de atividades investigativas está primordialmente na formação docente e não apenas na falta de infraestrutura das unidades de ensino e em suas metodologias.

Desta forma, considera-se crucial compreender as metodologias de ensino e aprendizagem enfrentadas pelos professores de química no contexto da experimentação, pois Moura e Nicolli (2021), afirmam que ao levar os estudantes

a utilizar o conceito científico atrelado à problematização, explora-se o potencial conscientizador dos mesmos.

As metodologias de ensino, segundo Nunes (1993), podem ser compreendidas como a aplicação dos princípios gerais das ciências, traduzidos em seus métodos de investigação nas situações de ensino. Elas possuem duas vertentes: o método científico da área do conhecimento, que diferencia as Ciências Naturais das Ciências Sociais, e o ensino no sentido pedagógico-educacional, que traz as Ciências da Educação produzindo sistemas de teorias.

Os autores Ataíde e Silva (2011), defendem a existência de várias vertentes metodológicas, citando algumas como atividades experimentais, uso da história e filosofia para o ensino de ciências, ensino por descobertas, modelo de mudança conceitual e ensino por projetos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) detalham o ensino de química, como um conjunto de orientações e sugestões adaptadas ao cotidiano do educando, enfatizando a interdisciplinaridade e a contextualização dos conhecimentos, com a interação de saberes (Souza, 2018). Já a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2019), define o ensino de química dentro da área de Ciências da Natureza para o Ensino Médio com fim de promover o conhecimento integrado dos fenômenos naturais de forma a capacitar os discentes no seu cotidiano.

A química, enquanto ciência, estimula a investigação científica, a resolução de problemas, a criatividade e a compreensão dos fenômenos presentes no cotidiano, além de ser fundamental em diversos campos como a medicina, comunicação, transporte, e preparação de alimentos. O estudo da Química, também possibilita a compreensão de processos e reações e contribui para o desenvolvimento de produtos industriais (Rosa; Schnetzler, 1998).

O Ensino de Química, conforme Souza (2018), deve ter como objetivo educacional o comprometimento com a inserção do educando na cultura da ciência e tecnologia, devendo estar aliado ao contexto social, implicado em atuar para promover mudanças em busca do saber.

A experiência em laboratório é considerada fundamental para a formação do professor de química para a Educação Básica (Frozza, 2018). Ao aprender os conteúdos químicos por meio da investigação durante sua formação inicial, o professor terá maior facilidade para aplicar esse procedimento didático em seu

trabalho docente (Rocha; Altarugio; Malheiro, 2018).

Uma perspectiva alternativa, defendida por Ferreira (2015, p. 16), envolve a combinação da teoria com a prática como forma de dar significado aos conteúdos trabalhados. Isso destaca a necessidade de reformular os currículos educacionais para integrar essa combinação e, posteriormente, ajustar as práticas de ensino para melhorar a experiência de aprendizagem dos alunos.

Compreende-se que não há formação e nem transformação exclusivamente por meio do processo de experimentação no conhecimento científico (Silva, 2020). O ponto central atual da formação de professores de química é alinhar teoria e prática, sem favorecer exclusivamente um desses aspectos. O uso da experimentação sempre foi um elemento constante no ensino de química, entretanto, o método utilizado nas escolas têm sido objeto de debate (Ferreira, 2018).

Borges (2002), afirma que, embora a experimentação seja um recurso importante no ensino de Química, os professores pouco a exploram. É importante destacar a perspectiva de Menezes (2018), sobre a deficiência na formação inicial dos professores, o que resulta no uso de uma abordagem tradicional para a experimentação, muitas vezes limitada à apresentação de roteiros prontos, com procedimentos e resultados predefinidos.

Em concordância com isso, Messeder Neto (2015, p.142), mostra que o experimento se efetiva e pode ser conceituado em linhas gerais como “[...] estratégia de ensino, numa perspectiva demonstrativa feita pelos professores a serviço do ensino tradicional. Desta forma, as atividades experimentais investigativas servem como contraponto ao experimento roteirizado”.

Para promover a formação de um cidadão crítico e participativo, é necessário que o ensino de Ciências/Química envolva o estudante em questões que abordem as inter-relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, além de contextualizar o ensino de Ciências/Química e associá-lo a fatores relativos à formação e atuação do professor reflexivo (Ferreira, 2015).

Segundo Rezende (2014, p. 2), “Os professores, devem estar preparados para as mudanças de concepções que a experimentação investigativa exige, esse preparo deve ser iniciado nos cursos de licenciatura”. Seguindo essa noção de experiência, as aulas experimentais não ensinam somente química, mas também modos de agir, de ser, de propor as próprias aulas de química, de

pensar e fazer o que se chama de experimentação (Frozza, 2018).

O educador, nessa perspectiva, assume o papel de mediador entre o conhecimento científico e o conhecimento que o aluno deve construir (Ferreira, 2015). A utilização de atividades experimentais investigativas se destaca pela apresentação ao aluno de uma situação-problema, na qual ele é desafiado a resolvê-la por conta própria.

Esse enfoque é corroborado por documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais e as Orientações Curriculares Nacionais (OCN), que recomendam o uso da experimentação, enfatizando a relação teoria e prática, e a importância da interdisciplinaridade e da contextualização.

Assim como a Base Nacional Comum Curricular (Brasil-BNCC, p. 538) também destaca que o ensino de Química no Ensino Médio deve ter uma “diversificação de situações-problema, incluindo aquelas que permitam aos jovens a aplicação de modelos com maior nível de abstração e de propostas de intervenção” em contextos mais amplos e complexos.

Este olhar para as atividades experimentais proporciona uma visão ampla dos fenômenos, revelando a complexidade da vida moderna e as possibilidades de diversas abordagens metodológicas (Silva e Zanon, 2000).

“A palavra experimentação pode ser entendida como ensaio, análise de propriedades, de teor ou qualidade, e de dimensões, todavia, são atividades de experimentação” (Santos; Maldaner, 2013, p. 57). Estes autores reconhecem o potencial da experimentação como uma atividade imaginativa criadora quando bem empregada.

De acordo com Silva (2014), a experimentação no ensino é um recurso metodológico que, além de auxiliar a aprender conteúdos de química, pode articular fenômenos e teorias, abordando temas interdisciplinares e contextualizados. Esta proposição se aproxima com o que a OCN e a PNC orientam sobre a abordagem da experimentação. Já para Guimarães (2017), a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação.

É importante recorrer aos escritos de Martins e Nicolli (2019), que enfatizam a ação docente, pois, ao ensinar, busca-se mediar a produção de conhecimento de seus alunos, os quais, a partir de seus próprios saberes, devem ser

incentivados a construir conhecimento. Nesse contexto, a experimentação se torna uma ferramenta crucial, pois proporciona aos alunos a oportunidade de aplicar seus saberes prévios em situações prática e de resolução de problemas.

Uma educação contextualizada implementa no processo de ensino e aprendizagem o cotidiano do aluno, suas vivências, seus saberes prévios e interações com o mundo, trazendo novos significados que contribuem na construção do saber científico. A experimentação no Ensino de Ciências pode ser considerada um elemento subsunçor de uma aprendizagem significativa defendida por Ausubel (Moreira, 2012), portanto, a experimentação não é apenas uma estratégia de ensino, é uma prática do fazer científico.

Ao propor que o ensino de ciências se torne investigativo, Couto e Nascimento (2020), afirmam que tal proposta visa oportunizar aos alunos olharem às situações-problemas e elaborar possíveis soluções, incentivando o uso de uma linguagem cultural e científica.

A experimentação como prática pedagógica no ensino de química mostra-se como uma estratégia facilitadora para esse processo, considerando que o aluno estará envolvido de forma participativa na construção do conhecimento. Segundo Lisboa (2015), a experimentação é uma das principais bases que dá suporte à intrincada estrutura conceitual que fundamenta o ensino de química. Ela não deve ser realizada exclusivamente em um laboratório com roteiros seguindo os mínimos detalhes e sim, partir de um problema ou questão a ser respondida (Ataide; Silva, 2011).

Visto que, a experimentação como contextualização pode ser usada para superar o modelo tradicional, através do diálogo e participação efetiva dos alunos, ultrapassando os muros da escola em suas vivências e seus diferentes contextos, trazendo significado ao ensino e aprendizagem. Destarte, é substancial que o ensino de ciências e a experimentação como recurso metodológico aproxime o corpus empírico do científico.

Hodson (1988), afirma que os trabalhos práticos estão sendo mal concebidos, confusos e de pouco valor educacional. Recomenda que, ao elaborarem um currículo de ciências que seja tanto filosoficamente válido quanto pedagogicamente adequado, os professores precisam conhecer as diferenças e relacioná-las às distinções cruciais entre aprender ciência, aprender sobre a ciência e fazer ciência. Para além desta ótica, encontram-se algumas barreiras

entre os professores, segundo Gois (2024),

[...] quando se fala sobre a concepção dos professores em relação à implementação de atividades experimentais, é importante citar as limitações que eles enfrentam. São limitações que envolvem muitas variáveis, sendo as mais comuns, o tempo, as estruturas físicas da escola e laboratórios e a falta de material (Gois, 2024, p. 31).

O que Hodson (1988), defende é uma abordagem qualificada da prática pedagógica como experimentação, não apenas uma demonstração, simulação, observação experimental, e sim valorar a metodologia que enriquece o ensino de ciências, quando trabalhado corretamente. As aulas práticas com experimentação podem favorecer a construção do conhecimento mais crítico, “alertando para o real papel da experimentação na produção científica, onde as habilidades experimentais seguem um padrão artístico, demonstrando que a ciência é inventada e não descoberta” (Massoni, 2010, p.19).

Silva e Nicolli (2022), compreendem que esta metodologia pode ser contextualizada com diferentes conteúdos e em diversos contextos e aspectos, possibilitando ao aluno desenvolver as competências e habilidades. O discente ao deparar-se com as práticas experimentais aprende a enfrentar novos desafios, encontrar soluções para problemas do cotidiano, constrói uma personalidade motivada e entusiasmada em conhecer o novo, aumentando seu desempenho escolar.

A experimentação, ao ser abordada em suas diversas vertentes, não apenas enriquece o ensino de ciências, como também contribui para a formação de estudantes críticos e reflexivos, sendo capazes de interagir com os conhecimentos científicos de maneira significativa (Giordan, 1999).

Compreender essas abordagens é fundamental para aprimorar a prática educativa e promover um ensino contextualizado e investigativo no campo da química. Desta forma, no próximo tópico, serão explorados os diferentes tipos de experimentação que desempenham um papel crucial na práxis docente.

2.1 TIPOS DE EXPERIMENTAÇÃO

Os estudos epistemológicos que fundamentam correntes bases da

experimentação analisam interações que geram aprendizagem aos indivíduos envolvidos no processo de ensino aprendizagem, perspectivas estas que tratam da teorização das práticas pedagógicas, sustentação metodológica e produção das ciências. Salgado (2014, p.15), ressalta que a “experimentação ocorre na interação dos sujeitos com o meio, objetos e outros indivíduos”.

As contribuições da experimentação na comunidade científica têm raízes na Alquimia, considerada precursor da química, que apesar de, banida do meio científico, incorporou práticas experimentais com substâncias químicas até ser substituída por métodos baseados em evidências com a emergência da ciência moderna (Rosa, 2012).

A experimentação conquistou um lugar privilegiado na proposição de uma metodologia científica, que se pautava pela racionalização de procedimentos e ocupou um papel essencial na consolidação das Ciências Naturais a partir do século XVII (Giordan, 1999). A experimentação surge fortemente no século XIX nos estudos de Francis Bacon como “método eficaz para quebrar a fixidez do ensino tradicional e promover mudanças capazes de orientar a construção de novas ideias” (Azevedo, 2015, p. 80).

Após a Segunda Guerra Mundial “a reorganização curricular ocorrida neste período visava essencialmente o ensino por investigação, buscando envolver os alunos em atividades que se assemelhavam à prática dos cientistas” (Cruz, 2015, p. 43).

“A experimentação chegou aos cursos de formação e às salas de aula com um tom construtivista bem pronunciado” (Messeder Neto, 2015, p. 133), com roteiros pré-estabelecidos, onde os alunos seguiam passo a passo um roteiro como uma receita. Isto é, nesse tipo de procedimento automatizado, embora que o aluno seja levado a levantar hipóteses e construir soluções, pode ocorrer uma indução deformada da prática investigativa.

Para Camargo e seus colaboradores (2015, p. 20) “o Ensino de Ciências, quando trabalhado de forma significativa, envolvendo atividades experimentais, práticas investigativas e produtivas, tem grande relevância na formação integral do indivíduo”. Assim concorda-se com Andrijauskas (2020, p. 11), ao considerar que a “experimentação no Ensino de Ciências busca transformar as concepções preexistentes e não científicas do aluno em um conhecimento consolidado com saberes científicos”.

Percebe-se que a experimentação é vista por alguns autores como um instrumento capaz de romper com a metodologia tradicional, galgando uma aprendizagem significativa a partir da prática. Já nos dizeres de Pereira (2015, p. 32), “a experimentação é um conjunto de ferramentas que pode criar um verdadeiro ambiente de investigação científica”. Para os autores Limberger, Brandolt e Bertoglio (2016, p. 55):

“[...] experimentar é ter a possibilidade de agir, intervir, fazer tentativas, suposições, duvidar e questionar a própria realidade, cometer erros e acertos, o que leva o educando a ampliar seus saberes e seu conhecimento sobre as coisas e o mundo”.

Cibrão (2015, p. 3), afirma que “a experimentação é capaz de aproximar essa ciência ao cotidiano do aluno, estimulando a pesquisa e o pensamento crítico a fim de desenvolver o interesse acadêmico”.

A experimentação tem como objetivo aproximar a percepção de um conceito ou fenômeno, fundamentado a partir do conhecimento prévio, das delimitações teóricas que o planejamento do experimento é capaz de proporcionar ao estudante (Silva, 2016).

Essas contribuições são identificadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica (Brasil, pág. 9, 2018) nas 10 competências gerais, entre elas destaca-se: 1. Conhecimento; 2. Pensamento científico, crítico e criativo; 3. Repertório cultural; 4. Comunicação; 5. Cultura digital; 6. Trabalho e projeto de vida; 7. Argumentação; 8. Autoconhecimento e autocuidado; 9. Empatia e cooperação e 10. Responsabilidade e Cidadania.

É cogente esclarecer os conceitos de experimentação didática da científica para atinar termos empregados neste trabalho, conforme Pereira (2015), que afirma que a experimentação deve validar teorias científicas, orientando a percepção dos docentes sobre a experimentação didática.

Conforme afirmam Oliveira et al (2012), a experimentação didática pode ser compreendida como um resultado de processos de transformação de conteúdo e de procedimentos científicos para atender as finalidades de ensino, bem como expressar a natureza dos saberes escolares com fins demonstrativos.

Araújo e Abib (2003), classificam as atividades experimentais em três tipos: atividades de demonstração, de verificação e de investigação. Em estudos mais recentes, a autora Andrijauskas (2020) mantém concepções de autores como

Oliveira, Cassab e Selles (2012); e Oliveira (2020). Segundo eles, as atividades experimentais classificam-se em três tipos: as experimentações por demonstração/observação; as experimentações por verificação; e as experimentações por investigação. Esses tipos são estabelecidos considerando as abordagens no ambiente escolar, como exposto no quadro 1:

Quadro 1 Classificação das Atividades Experimentais

TIPOS DE EXPERIMENTAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	CENTRALIDADE
Experimentação por Demonstração/Observação	Ilustração de conteúdos abordados nas aulas	É protagonizado pelo professor a execução dos procedimentos e os alunos apenas observam as ações refletindo a teoria na prática
Experimentação por Verificação	Confirmar um conceito/teoria	O professor acompanha o desenvolvimento das ações dos alunos
Experimentação Investigativa	Resolver um problema real/pergunta instigante, relacionando-se com técnicas de pesquisas	O aluno cria conhecimentos potencializadores da aprendizagem

Fonte: Organizada pelas autoras a partir de Oliveira (2020).

É possível observar nos estudos de Brito (2011) que as atividades experimentais podem ser realizadas nos laboratórios de ciências e/ou química ou na sala de aula. Ele defende 3 (três) tipos de atividades experimentais: atividade experimental de demonstração, atividade experimental com roteiro ou quantitativa e atividade experimental como trabalho e pesquisa. Conforme exposto no quadro 2:

Quadro 2 Classificação das Atividades Experimentais

TIPOS DE EXPERIMENTAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	CENTRALIDADE
Atividade Experimental de Demonstração	Observação sem avaliação	Ela consiste em um experimento que a única pessoa que interage com este é o professor. Este tipo de experimento em sua maioria não requer obtenção nem avaliação por meio de dados por parte dos alunos.

Atividade Experimental com Roteiro ou Quantitativa	Verificação ou comprovação de alguma lei ou teoria científica	O aluno em um grupo ou sozinho manipula variáveis para que seja visto algum fenômeno
Atividade Experimental com Trabalho e Pesquisa	Resolução de uma situação-problema	Aluno tem a liberdade para pensar e criar experimentos para verificação ou comprovação de leis e teorias científicas.

Fonte: Organizada pelas autoras a partir de Brito (2011).

À luz da experimentação, o processo de ensinar o aluno é amplamente discutido. Encontram-se concepções divergentes sobre a experimentação, no entanto, observa-se, em suma, que há uma concordância de que, ao ser trabalhada como metodologia de ensino, é possível reconhecer no alunado o papel de construtor de seu próprio conhecimento.

Esses autores reforçam a importância da interação entre metodologias de ensino e as dinâmicas motivacionais que favorecem a aprendizagem. Como defende Skinner (1943), de modo que a aprendizagem ocorre quando uma resposta é emitida em decorrência da produção de reforçadores naturais, quando o sujeito está engajado e motivado a aprender em resposta aos estímulos antecedentes realizados pelo educador.

No capítulo a seguir, será exposto os conceitos e definições da experimentação investigativa, bem como suas características, etapas ou fases discutindo os referenciais que embasam a metodologia, e em seguida é apresentado um panorama da produção acadêmica no período de 2013 a 2023 com discussões norteadoras para a metodologia deste trabalho.

3 EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA

A relação entre ciência e sociedade é intricada e multifacetada, influenciando a compreensão humana, enriquecendo todas as dimensões sociais e impactando os desafios e problemas futuros. De acordo com Silva, Machado e Tunes (2013), a ciência é uma forma de interpretar o mundo e uma teoria aceita pela comunidade científica. Desta forma, a ciência moderna baseia-se em experimentação, na qual a capacidade de generalização e de previsão de uma teoria confere à experimentação no ensino um caráter investigativo (Santos; Maldaner, 2013).

A experimentação investigativa tem suas origens históricas no desenvolvimento do pensamento científico ao longo dos séculos. No entanto, uma mudança significativa na abordagem científica ocorreu durante a Revolução Científica por volta dos séculos XVI e XVII, marcada pela adoção do método experimental e a definição da dúvida metódica cartesiana (Santos; Matos, 2021).

O filósofo empirista Francis Bacon advogou pela validação científica por meio da combinação de raciocínio lógico, observação e experimentação. Ele defendia a necessidade de confirmar hipóteses sobre fenômenos específicos, estabelecendo um problema, observando, experimentando e, por fim, chegando a conclusões que possibilitassem a formulação de leis gerais aplicáveis ao universo (Silveira, 2021).

Seguindo essa linha de raciocínio, Rosa (2012, p. 29) afirma que, a partir da segunda metade do século XIX, o pensamento científico, apesar de enfrentar resistências, orientou “o extraordinário progresso da Ciência em bases racionais, experimentais, quantificadas e positivas na busca por leis gerais e universais reguladoras dos fenômenos naturais e sociais”.

De acordo com a teoria de Piaget, o ato de investigar para descobrir envolve a acomodação e adaptação, de modo que acomodação implica na assimilação de conceitos já existentes, enquanto a adaptação os reestrutura e reorganiza, levando a uma nova aprendizagem e compreensão (Piaget, 1976). Neste contexto, a investigação se inicia com um problema que guia a experiência, estimulando a reativação de conhecimentos prévios, a buscar por novas informações e a antecipar das operações necessárias para a resolução, garantindo ao aluno o sucesso e o prazer pelo desafio (Parente, 1990).

Segundo a autora Parente (1990), a situação-problema constitui o ápice ativo da pesquisa, onde a investigação começa com o problema a ser resolvido e coloca o indivíduo no limite do seu conhecimento, dinamizando seus próprios saberes para adequar-se à sua resolução. Desta forma, entende-se que a resolução do problema na atividade investigativa permite a abertura de um novo viés, um novo conhecimento, uma metodologia de descobertas (Bauer e Bago, 2023).

Seguindo esta análise, a autora Parente (1990) correlaciona as diretrizes pedagógicas de Bachelard ao introduzir o instrumento de pesquisa que é o problema, em paralelo com os princípios de Jean Piaget, pois, através da experiência, o sujeito forma e recria um conhecimento novo.

A utilização de atividades experimentais investigativas se caracteriza pela apresentação ao aluno de uma situação-problema, na qual ele é desafiado a resolvê-la por conta própria. Segundo Parente (2012, p. 88), “Num ambiente assim constituído entre seus pares, nivelados em saber, linguagem e interesse, os jovens desenvolveriam sua personalidade criativa num espaço mais amplo”.

Por tudo que foi exposto, é cogente salientar que a experimentação investigativa tem uma finalidade em si mesma, no sentido de que sua estrutura dinâmica permite o desenvolvimento do pensamento analítico e teórico, se realiza de forma orientada se bem empregada (Silva; Machado; Tunes, 2013).

Além de sua finalidade, a experimentação pode ser realizada, segundo Maldaner (2013), em qualquer momento pedagógico, seja antes do ensino teórico, durante ou depois dele. No entanto, as orientações curriculares propõem a experimentação como uma situação de reelaboração do conhecimento.

Seguindo essa perspectiva, Bauer e Bago (2023), chegaram à conclusão de que a melhor definição para o Ensino por Investigação seria como uma metodologia de ensino, ou seja, utiliza-se uma abordagem para ensinar, que orienta o professor em suas ações.

É preciso aclarar que as atividades que envolvem experimentos, sejam eles o mais simples, podem e devem ser reestruturadas e reelaboradas numa perspectiva investigativa, desde que seja adotada uma estratégia que possibilite a resolução de um problema inicial (Silva; Machado; Tunes, 2013).

Nesse contexto, o professor desempenha o papel de guia e orientador das atividades, propondo e discutindo questões, contribuindo para o planejamento

da investigação dos alunos, orientando o levantamento de evidências e explicações teóricas, possibilitando a discussão e a argumentação entre os estudantes, introduzindo conceitos e promovendo a sistematização do conhecimento (Rocha; Altarugio; Malheiros, 2018).

O papel do professor na prática investigativa consiste em facilitar a comunicação entre os grupos, valorizando, reforçando e enriquecendo as contribuições dos alunos, de forma que eles possam validar as resoluções (Carvalho; Gil-Perez, 2011). Uma vez que a escola é evidenciada por Pimenta e Ghedin (2012) como espaço institucional de aprendizagens e práticas coletivas é possível defender que a experimentação investigativa é mais bem elaborada em atividades cooperativas.

Maldaner (2013), traz a ruptura da ideia de que a experimentação exige condições específicas de um espaço adequado, uma sala preparada ou um laboratório equipado. Essas são circunstâncias relevantes, sim, mas não suficiente para uma boa proposta de ensino, se não houver uma contextualização, situações práticas e métodos potencializadores da aprendizagem.

A experimentação investigativa pode ser realizada não apenas em laboratórios, mas também no jardim da escola, na horta, na cantina e cozinha da escola, em parques, praças, zoológicos, jardins, oficinas, visitas a museus, estações de tratamento de água e esgoto, indústrias e outros ambientes para além dos espaços formais de ensino (Silva; Zannon, 2000).

Silva e Vasconcelos (2013) e Souza e seus colaboradores (2021), argumentam que o emprego de metodologias alternativas, por meio de atividades práticas, pode promover uma melhor compreensão dos conteúdos de Química, de forma que, essas atividades não precisam ocorrer exclusivamente em laboratórios, podendo incluir visitas em outros ambientes que favoreçam o ensino como uma estação de tratamento de água e esgoto, por exemplo.

O que potencializa uma prática experimental tornando-a investigativa está mais relacionado ao problema a ser solucionado e à discussão coletiva de determinadas hipóteses do que ao ambiente de aprendizagem, devendo ser teoricamente orientada.

Nessa ótica, os estudos de Silva, Machado e Tunes (2013) conceituam as “experiências investigativas” como atividades que buscam a solução de uma

questão através da realização de uma ou mais experiências, e requerem que a escola disponha de um laboratório. Os autores propõem uma análise das etapas das atividades experimentais investigativas, compreendidas e organizadas em 6 pontos a saber: 1. Propor um problema; 2. Identificar e explorar as ideias dos estudantes; 3. Elaborar possíveis planos de ação; 4. Experimentar o que foi planejado; 5. Analisar os dados anotados e 6. Responder à pergunta inicial (Silva, Machado e Tunes, pág. 251, 2013).

Diante do que foi discutido sobre os diferentes espaços, concepções e etapas que envolvem a experimentação investigativa no ensino de Ciências, é necessário compreender como essa metodologia vem sendo estudada nas pesquisas acadêmicas nos últimos cinco anos. Neste contexto, a seção seguinte apresenta uma análise da produção científica existente, buscando identificar tendências, contribuições e também lacunas sobre a experimentação investigativas. Sendo assim, a revisão a seguir objetiva organizar e apresentar esses estudos, oferecendo base teórica, metodológica e instrumental que fundamentam e orientam o desenvolvimento deste estudo.

3.1 ANÁLISE DA PRODUÇÃO ACADÊMICA SOBRE EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA

A revisão sistemática neste documento objetiva identificar as lacunas que ainda não foram exploradas além de fornecer uma base sólida para o desenvolvimento da metodologia deste trabalho e, centra-se na temática da Experimentação Investigativa, realizada com o propósito de auxiliar na delimitação do objeto de pesquisa, na definição de sua problemática, de seus instrumentos de coleta de dados e dos referenciais teóricos adotados (Minayo, 2015).

Considerando as fases para a realização de um estado da arte, proposto por Romanowski e Ens (2006) e Teixeira e Megid Neto (2017), foram estabelecidas as seguintes fases:

1. Definição de um tema/objeto/problemática.
2. Definição de descritores para busca nas bases de dados.
3. Definição do intervalo de tempo a ser considerado nas buscas nas bases de dados.

4. Definição das bases de dados a serem consultadas.
5. Definição de critérios de seleção entre os trabalhos encontrados.
6. Definição dos critérios de análise dos trabalhos.
7. Análise e avaliação dos trabalhos selecionados.
8. Escrita do relatório.

Optou-se por utilizar como único descritor, o termo “Experimentação Investigativa”. Considerando que a pesquisa de mestrado que compreende os dados aqui apresentados teve início em abril de 2023, foi estabelecido um período de 10 anos de estudos. Portanto, o período de pesquisa foi de 2013 a 2023, para as buscas no Catálogo de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

No Catálogo, foram encontrados um total de 7.132 trabalhos para o descritor Experimentação Investigativa. Após aplicar o filtro do período de 10 anos, o número de produções reduziu para 2.996 trabalhos. Em seguida, ao aplicar o segundo filtro para produções de mestrado acadêmico, mestrado profissional e doutorado, foram identificadas cerca de 2.189 dissertações, sendo 1.348 de mestrado acadêmico e 841 de mestrado profissional, e 807 teses, totalizando 2.996 produções selecionadas.

Um terceiro filtro foi aplicado, selecionando as grandes áreas, multidisciplinar e exatas e da terra, reduzindo-se para 581 trabalhos. Posteriormente, optou-se pelas áreas do conhecimento: ensino de ciências e matemática, educação, química, física e matemática, reduzindo para 347 trabalhos. Em seguida, foram escolhidas as áreas de concentração: educação, formação de professores, ensino de ciências e matemática, ensino de física, ensino de ciências, matemática, formação de professores da educação básica, ensino de química e química, resultando em um total de 206 trabalhos acadêmicos para análise.

Dos 206 trabalhos restantes, 2 não estavam disponíveis no catálogo de teses e dissertações da CAPES, tampouco em outro banco de dados. Para os demais, foram analisados os resumos, e, quando necessário, realizada uma leitura flutuante de toda a pesquisa para avaliar os critérios estabelecidos. No total, 63 trabalhos foram descartados: 27 tinham como público-alvo o ensino fundamental II, 12 tratavam sobre experimentação problematizadora, 8 não abordavam a experimentação, 6 direcionavam-se para a Educação de Jovens e

adultos (EJA), e 10 destinavam-se à educação infantil ou ensino fundamental I, não atendendo, assim, aos critérios estabelecidos.

Realizou-se então, uma análise dos 141 trabalhos encontrados considerando critérios qualitativos, tais como: áreas das licenciaturas, o ano de defesa, o programa, os objetivos da pesquisa, instrumentos da pesquisa, metodologia, público-alvo, principais resultados e produto educacional. Esses dados foram organizados em dois momentos. Inicialmente, os resumos de todos os trabalhos foram analisados para auxiliar na organização das tabelas e gráficos. Em seguida, foi realizada uma abordagem qualitativa dos objetivos, metodologia, resultados e conclusões.

Com o objetivo de identificar os 141 trabalhos analisados nesta pesquisa, foram relacionados no quadro 3 com as dissertações e teses selecionadas, identificando seus títulos e anos de publicação.

Quadro 3 Dissertações e Teses Analisadas

TÍTULO DO TRABALHO	TIPO	ANO
O uso das tecnologias da informação e comunicação nas visitas escolares do centro de ciências de Araraquara: análise sobre a gincana tecnológica e investigativa de química	Mestrado profissional	2013
A utilização de metodologias alternativas e experimentação no ensino de física: um olhar sobre as práticas argumentativas em sala de aula	Mestrado profissional	2013
Tabela periódica: uma investigação de como a experimentação, a história da ciência e o pensamento por conceitos contribuem no processo ensino aprendizagem	Mestrado profissional	2013
Metodologia alternativa para abordagem introdutória da química orgânica: aplicação e avaliação de uma experiência didática	Mestrado profissional	2013
A proposta de ensino por investigação e o processo de formação inicial de professores de ciências: reflexões sobre a construção de um modelo didático pessoal	Mestrado acadêmico	2013
Proposta de Caracterização da Metodologia de Ensino da Cientista e Educadora Marie Curie no início do século XX na "Cooperativa de Ensino"	Mestrado acadêmico	2013
Atividades experimentais investigativas como contribuição ao desenvolvimento de modelos mentais de conceitos químicos	Doutorado acadêmico	2013
Experimentação em Mecânica: Enfoques, Concepções e Características	Mestrado profissional	2014
O ensino de física por investigação: uma estratégia investigativa para a construção do conceito de densidade	Mestrado profissional	2014
Contribuições da atividade experimental investigativa para a formação inicial de professores.	Mestrado acadêmico	2014
A experimentação e o ensino de ciências: diferentes abordagens nas aulas de química	Mestrado acadêmico	2014
Fotômetro portátil de baixo custo: experimentação e contextualização no ensino de química da educação básica.	Mestrado acadêmico	2014

O ensino de eletrodinâmica em uma perspectiva investigativa: analisando os desdobramentos sobre a aprendizagem de estudantes	Mestrado acadêmico	2014
Propostas de utilização de sequências didáticas investigativas para o estudo do conceito de velocidade no ensino médio	Mestrado acadêmico	2014
Desacostumar os olhos: Experimentando (em) vídeos/espacos/poesias	Mestrado acadêmico	2014
O museu de ciências como promotor de motivação lembranças do público do setor de química do CDCC/USP	Doutorado acadêmico	2014
Experimentação dos professores na EaD: formas, ritmos, linhas, rizoma	Doutorado acadêmico	2014
Ensino de probabilidade: proposta de ensino através de experimentação	Mestrado profissional	2015
Montagem de experimentos e construção do conhecimento em física	Mestrado profissional	2015
Um olhar sobre as atividades de formação em um curso de licenciatura em química	Mestrado profissional	2015
O ensino de física térmica na perspectiva da aprendizagem significativa: uma aplicação no ensino médio.	Mestrado profissional	2015
A construção significativa dos conceitos e suas relações por meio dos mapas conceituais: uma experiência no ensino de respiração celular	Mestrado profissional	2015
Movimento acelerado e o homem na lua: desmistificando teorias de conspiração através da demonstração investigativa	Mestrado profissional	2015
Dialogicidade, experimentação e aprendizagem cooperativa aplicadas ao ensino de ligações químicas e interações intermoleculares	Mestrado profissional	2015
As atividades experimentais educativas como complemento e motivação no ensino - aprendizagem de química no ensino médio	Mestrado profissional	2015
Métodos multimídias no ensino de conceitos de química	Mestrado profissional	2015
Experimentação investigativa em ensino de física para o ensino médio	Mestrado profissional	2015
Robótica educacional na educação profissional e tecnológica: desafios e possibilidades, um estudo de caso, superando desafios de aprendizagem	Mestrado profissional	2015
A produção de vídeos documentários como atividade investigativa no ensino de ciências: uma possibilidade para o desenvolvimento dos perfis conceituais numa aprendizagem colaborativa	Mestrado acadêmico	2015
Desenvolvimento, experimentação e avaliação de modelos didáticos tridimensionais para o ensino de imunologia em um estudo de caso: contribuições para a inclusão de alunos deficientes visuais no Ensino Superior	Mestrado acadêmico	2015
Laboratório Virtual X Laboratório Material: Investigando a Natureza do Entendimento Construído em Dois Ambientes de Aprendizagem	Mestrado acadêmico	2015
Alfabetização e divulgação científica de química por meio da produção de histórias em quadrinhos	Mestrado acadêmico	2015
O uso da experimentação como recurso didático no desenvolvimento do trabalho de professores de física do ensino médio	Mestrado acadêmico	2015
Epistemologia e experimentos nos cadernos de física do currículo do Estado de São Paulo	Mestrado acadêmico	2015

Números Complexos: Uma Abordagem Investigativa na Sala de Aula	Mestrado acadêmico	2015
Biologia experimental, experimentação na biologia escolar e o manual do professor de biologia do biological sciences curriculum study (BSCS): estudo de relações sócio-históricas	Doutorado acadêmico	2015
Contribuições da Psicologia Histórico-Cultural para Ludicidade e Experimentação no Ensino de Química: Além do Espetáculo, Além da Aparência	Doutorado acadêmico	2015
Uso de materiais de baixo custo para o ensino de eletromagnetismo no ensino médio	Mestrado profissional	2016
Tradição, tradicionalismo e experimentação no ensino de física: Interatividade entre a Teoria e a Prática	Mestrado profissional	2016
A descoberta do elétron como tema gerador de um ensino de física mediado por experimentação remota	Mestrado profissional	2016
A utilização da história da matemática em atividades investigativas: estudo de áreas de regiões planas regulares e irregulares	Mestrado profissional	2016
Usando experimentação no ensino potencialmente significativo de óptica geométrica	Mestrado profissional	2016
Métodos de contagem: uma abordagem investigativa	Mestrado profissional	2016
O ensino de eletrostática em uma perspectiva investigativa: analisando o processo de construção de conhecimento científico de estudantes da 3ª série do ensino médio do IFES - Campus Linhares	Mestrado profissional	2016
O ensino da educação ambiental: concepções e práticas dos professores de ciências do ensino médio – um estudo descritivo	Mestrado profissional	2016
O uso da Ludicidade no Ensino de Física	Mestrado profissional	2016
Orientação sexual e HPV: as concepções docentes e a construção de uma proposta colaborativa de formação continuada para professores do ensino fundamental	Mestrado profissional	2016
O ensino de conceitos científicos em espaços não formais de educação: uma experiência em um centro de educação ambiental	Mestrado profissional	2016
O problema da incerteza na medida no ensino médio: uma proposta para o ensino	Mestrado profissional	2016
Contextualização, experimentação e aprendizagem significativa na melhoria do ensino de cinética química	Mestrado profissional	2016
Eletrodinâmica no ensino médio: uma sequência didática apoiada nas tecnologias e na experimentação	Mestrado profissional	2016
Uma proposta de abordagem histórico-experimental da lei de indução eletromagnética de faraday à luz da teoria de aprendizagem significativa	Mestrado profissional	2016
Experimentação e simulação computacional no ensino de estados físicos da matéria e transições de fase na educação básica	Mestrado profissional	2016
O ensino por investigação, favorecendo o desenvolvimento de atitudes e procedimentos: uma proposta didática aplicada em sala de aula	Mestrado profissional	2016
O conteúdo de polímeros no livro didático do ensino médio e seu ensino na perspectiva de uma abordagem contextualizada	Mestrado acadêmico	2016
O café nosso de cada dia: investigação da influência de uma situação de estudo no processo de ensino aprendizagem de ciências da natureza no ensino médio	Mestrado acadêmico	2016

Aplicação de diferentes metodologias e análise do processo de ensino/aprendizagem em química em escolas públicas do interior do Estado do Rio Grande do Sul	Mestrado acadêmico	2016
Compreendendo a experimentação na formação inicial do curso de licenciatura em ciências biológicas da UESC	Mestrado acadêmico	2016
Intervenção didática para o ensino de termoquímica: uma proposta para formação inicial e continuada de professores de química	Mestrado acadêmico	2016
Construção e utilização de maquete eletrônica para ensino de grafos: aprendizagens discentes a partir de uma abordagem histórico-investigativa	Mestrado acadêmico	2016
Uma proposta experimental controlada remotamente para uma abordagem interdisciplinar no ensino de matemática e física	Mestrado acadêmico	2016
A investigação como postura na formação docente: uma análise dos cursos de licenciatura em matemática no estado do Maranhão	Doutorado acadêmico	2016
Ensino de química e o desenvolvimento da aprendizagem a partir da relação entre as TICs e a experimentação em sala de aula	Doutorado acadêmico	2016
Aprendizagem ativa por meio da experimentação remota: um estudo da calorimetria	Mestrado profissional	2017
Atividades de experimentação como resolução de problemas no ensino de eletromagnetismo	Mestrado profissional	2017
O uso do software geogebra no ensino de função polinomial do 1º grau: uma investigação didática com licenciandos em matemática	Mestrado profissional	2017
Suporte didático para a educação ambiental: apoio à docência em química	Mestrado profissional	2017
O processo de implementação de uma sequência de ensino investigativa e o desenvolvimento de conceitos relacionados à hidrostática no ensino médio	Mestrado profissional	2017
Sequência Didática através da Experimentação para o Estudo do Eletromagnetismo	Mestrado profissional	2017
Óptica geométrica a construção de conceitos através da experimentação	Mestrado profissional	2017
Abordando os raios cósmicos no ensino médio: uma proposta de sequência de ensino investigativa	Mestrado profissional	2017
O desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática em um ambiente virtual de aprendizagem baseado no modelo de cooperação investigativa	Mestrado profissional	2017
Atividades investigativas no ensino de física: experimento de hertz no ensino médio	Mestrado profissional	2017
Tradição, tradicionalismo e experimentação no ensino de física: Interatividade entre a Teoria e a Prática	Mestrado profissional	2017
Utilizando o Arduino como atividade aberta de investigação e experimentação matemática para o ensino de conceitos de matrizes	Mestrado acadêmico	2017
Análise de uma Sequência de Ensino Investigativa no Ensino de Química Realizada com um Grupo de Estudantes Surdos	Mestrado acadêmico	2017
Uma sequência de ensino investigativa sobre a evolução dos modelos atômicos: a busca pela argumentação em aulas de física	Mestrado acadêmico	2017
Aprendizagem significativa no ensino de química: experimentação e problematização na abordagem do conteúdo polímeros	Mestrado acadêmico	2017

Ensino das leis de newton no ensino médio por meio de atividades de experimentação: das concepções alternativas ao saber cientificamente construído	Mestrado acadêmico	2017
Limites e possibilidades das abordagens investigativas no ensino de ciências	Mestrado acadêmico	2017
Das práticas docentes tradicionais às reflexivas: os caminhos percorridos no processo de mudança metodológica nas aulas de física em uma instituição de ensino superior	Doutorado acadêmico	2017
Educação como experimentação de si: uma reflexão à luz do pensamento de Nietzsche	Doutorado acadêmico	2017
Método andarilho de pesquisa: um movimento de resistência na educação	Mestrado profissional	2018
Conceitos de termodinâmica através de experimentação: simulando uma máquina térmica em sala de aula	Mestrado profissional	2018
Análises físico-químicas de soluções aquosas: uma abordagem experimental e interdisciplinar como ferramenta impulsionadora da aprendizagem no ensino médio	Mestrado profissional	2018
Proposta de sequência didática para o estudo da radiação do corpo negro no ensino médio	Mestrado profissional	2018
Inserção da física moderna e contemporânea no ensino médio: uma sequência de ensino para abordar o efeito fotoelétrico	Mestrado profissional	2018
Experimentação no ensino de química: uma proposta para o desenvolvimento de atividades práticas investigativas	Mestrado profissional	2018
A experimentação em cinemática como facilitador da aprendizagem da física no ensino médio	Mestrado profissional	2018
Experimentos demonstrativos para o estudo do eletromagnetismo	Mestrado profissional	2018
Softwares educacionais aplicados ao ensino de física: uma proposta didática para o ensino do oscilador harmônico	Mestrado profissional	2018
Utilização de multiteste artesanal e sequência investigativa para o ensino de eletricidade no nível médio	Mestrado profissional	2018
Situações de ensino investigativos com atividades experimentais no eletromagnetismo	Mestrado profissional	2018
Livro paradidático: uma alternativa didática experimental para aulas de óptica geométrica	Mestrado profissional	2018
Sequência investigativa no ensino e na aprendizagem de óptica geométrica	Mestrado profissional	2018
Atividades experimentais em química a partir da vivência dos alunos: uma proposta para a experimentação no ensino médio	Mestrado profissional	2018
Supercondutores no ensino médio: uma proposta por ensino por investigação	Mestrado profissional	2018
Uma proposta de sequência didática em website para o ensino de transferência de calor	Mestrado profissional	2018
A experimentação na formação de professores de Química: um discurso em ação	Mestrado acadêmico	2018
Atividades experimentais investigativas no ensino de propriedades coligativas: possibilidades para aprender significativamente	Mestrado acadêmico	2018
Inserção dos princípios da química verde em uma disciplina experimental sob o enfoque ciência-tecnologia-sociedade	Mestrado acadêmico	2018
Contextualizando conceitos de ácidos e bases no ensino médio por meio de uma UEPS	Mestrado acadêmico	2018
Aprendizagem significativa no ensino de química: o caso da experimentação em uma unidade de ensino potencialmente significativa sobre polímeros sintéticos	Mestrado acadêmico	2018

Concepções de professores de química sobre proposições de atividades experimentais na direção da alfabetização científica	Mestrado acadêmico	2018
Aulas experimentais no ensino de eletroquímica com a perspectiva CTS/CTSA	Mestrado acadêmico	2018
Concepções de educadores da área de ciências da natureza associadas ao programa escola sem partido e à ideologia de gênero	Mestrado acadêmico	2018
Roteiros furados”: uma estratégia didática investigativa para o laboratório de Química	Mestrado acadêmico	2018
Experimentação investigativa: um estudo com licenciandos em química	Doutorado acadêmico	2018
Laboratório virtual versus laboratório material: a aprendizagem de física com intervenções tradicionais e investigativas	Doutorado acadêmico	2018
Experimentação no ensino de células galvânicas utilizando o método Jigsaw	Mestrado profissional	2019
Modelagem atômica: o elo entre experimentação e simulações virtuais no ensino de química	Mestrado profissional	2019
A utilização do tema biodiesel para melhorar a compreensão da Química no Ensino Médio	Mestrado Profissional	2019
Análise de uma sequência didática investigativa com o foco nos cálculos estequiométricos e no estudo dos sabões e detergentes	Mestrado profissional	2019
Uma proposta de ensino de eletrólise por experimentação com o uso de resíduo eletroeletrônico	Mestrado profissional	2019
Desenvolvimento de titulador automático baseado na plataforma open source arduino como ferramenta investigativa no ensino de química	Mestrado profissional	2019
Química experimental: uma abordagem investigativa do teor de ferro em alimentos por espectrofotometria	Mestrado profissional	2020
Termoensino: uma proposta para o ensino de termoquímica com experimentos e produção de vídeos	Mestrado profissional	2020
Experimentação investigativa na formação inicial de professores de química: possibilidade e desafios	Mestrado profissional	2020
Experimentação virtual e o uso de um quiz como estratégia didática para o ensino de atomística	Mestrado profissional	2020
Construção de um equipamento multifuncional de baixo custo para análises fluorimétricas e fotométricas: uma opção para abordagens contextualizadas no ensino médio e superior	Mestrado profissional	2020
Sequência didática investigativa para o ensino de eletroquímica abordando o descarte de pilhas e baterias	Mestrado profissional	2020
Química forense e experimentação investigativa: uma proposta inovadora para as aulas de química do ensino médio	Mestrado profissional	2020
Ensino de eletroquímica: célula a combustível confeccionada com materiais alternativos	Mestrado profissional	2020
Proposta e análise de uma sequência didática investigativa com o foco no estudo das questões químicas e sociais relacionadas às bebidas alcoólicas	Mestrado profissional	2020
Sequência didática no ensino de termoquímica: Experimentos investigativos desenvolvidos em grupo	Mestrado profissional	2020
Abordagem investigativa como fator de motivação em três cursos da área de química de uma instituição pública do estado de São Paulo	Doutorado acadêmico	2020
As bolhas do gás no refrigerante: uma proposta didática com abordagem CTS para o ensino de ciências/química	Mestrado profissional	2021

Construção de uma sequência didática investigativa sobre a relação entre o teor de lítio na água e o índice de suicídios no município de Itaúna (MG)	Mestrado profissional	2021
Sequência didática sobre o estudo de corrosão eletroquímica proposta para o ensino técnico em química	Mestrado profissional	2021
Proposta de uma atividade prática investigativa de química orgânica para o ensino médio	Mestrado profissional	2021
Elaboração e aplicação de Unidade Didática Multiestratégica na disciplina de Química no ensino médio em uma escola estadual: possibilidades e dificuldades	Mestrado profissional	2021
Conhecimentos docentes e tecnologias digitais: perspectivas para a formação do professor de Química	Doutorado acadêmico	2021
Níveis de letramento científico por meio da fabricação artesanal de produtos de limpeza em escolas públicas	Doutorado acadêmico	2021
Sequência didática para o ensino de Cinética Química: uma perspectiva investigativa e experimental usando podcast em busca da aprendizagem significativa	Mestrado profissional	2022
O ensino de polímeros contemplando uma educação ambiental crítica: a experimentação como ferramenta do protagonismo discente	Mestrado profissional	2022
Contextualização abordando a chuva ácida no ensino de química por meio de uma sequência didática	Mestrado profissional	2022
Percepções dos estudantes do ensino médio sobre a experimentação digital de Química: possibilidades de utilização do aplicativo Phet	Mestrado profissional	2022
Caderno didático experimental sobre equilíbrio químico a partir da análise das competências e habilidades em questões do ENEM 2009-2020	Mestrado profissional	2022
Intervenção didática baseada na experimentação investigativa: um estudo sobre ácido-base no ensino médio	Mestrado profissional	2022
Alimentos e a química: uma abordagem investigativa voltada para estudantes surdos	Mestrado profissional	2022
Sequência didática investigativa sobre nanotecnologia e nanociência: contribuições para a emergência da alfabetização científica em aulas de química no ensino médio	Mestrado profissional	2022

Fonte: Organizado pelas autoras a partir de dados do Banco de Dissertações e Teses da CAPES.

Ao analisar a distribuição dos 141 trabalhos relacionados no Quadro 3, percebe-se que o primeiro trabalho selecionado conforme os critérios estabelecidos aparece em 2013, e há um aumento crescente na produção de dissertações nos anos seguintes, em comparação com a produção de teses para o mesmo período. Foram selecionados cerca de 14 trabalhos de doutorado, totalizando 9,9%, 37 trabalhos de mestrado acadêmico, totalizando 26,2%, e 90 trabalhos de mestrado profissional, totalizando 63,08%, do total de trabalhos selecionados.

Os dados apresentados no Quadro 3 revelam que, enquanto as dissertações aumentaram de forma acentuada, a produção de teses, embora constante, não acompanhou esse ritmo. Essa diferença pode ser atribuída a

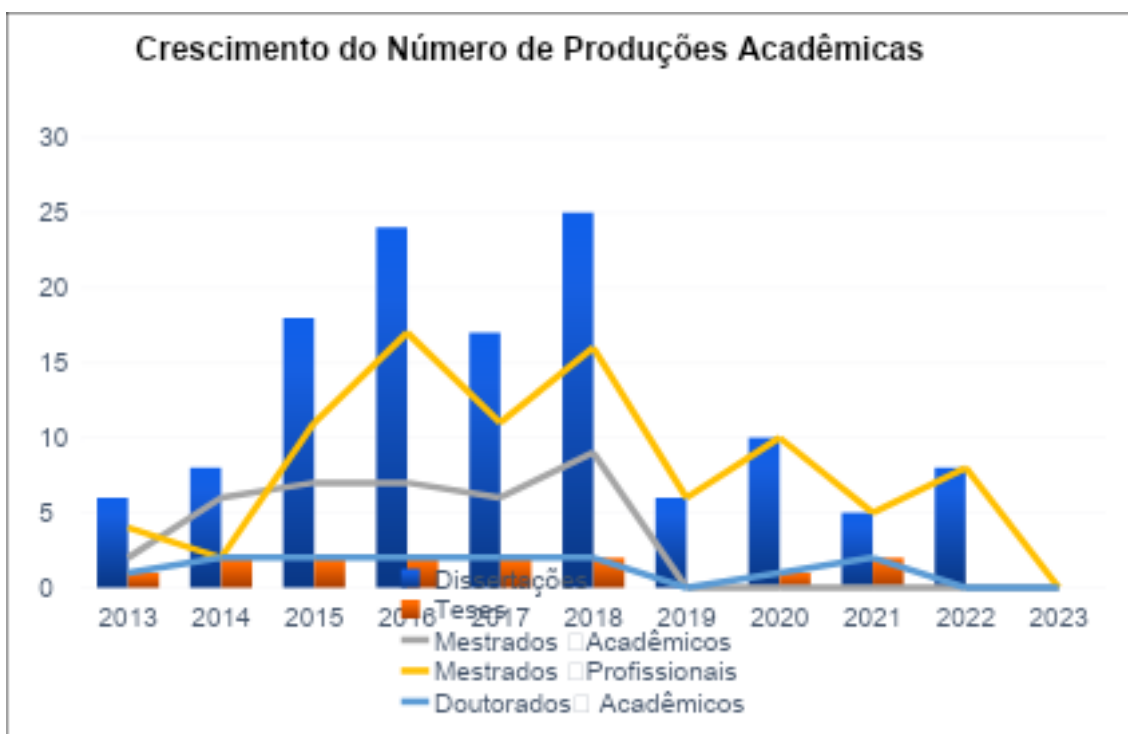
fatores como a maior flexibilidade dos pesquisadores em abordar temas emergentes e aprofundar-se em tópicos específicos, em vez de diversificar suas linhas de pesquisa. Nesse contexto, torna-se evidente a necessidade de investigar mais a fundo os motivos que levam à maior incidência desse tema em dissertações, em detrimento das teses.

Faz-se necessário uma distinção entre os programas de mestrado acadêmico e profissional. O primeiro está voltado para a preparação de um pesquisador e professor universitário, visando continuar a carreira acadêmica no doutorado, enquanto o segundo objetiva garantir o desenvolvimento de pesquisas que ultrapassem os limites das discussões teóricas, focando na capacitação de profissionais ativos em diversas áreas do conhecimento (Silva *et al*, 2022).

Ainda nos dizeres de Silva *et al* (2002), isso é feito mediante o estudo de técnicas, processos ou temáticas que atendam a demanda do mercado de trabalho, além da elaboração e disponibilização de produtos educacionais como alternativa para enriquecer as abordagens pedagógicas voltadas a um alto nível de qualificação profissional.

Ao longo dos anos, o número de dissertações cresceu consideravelmente, conforme mostra o gráfico 1. Destacam-se os anos de 2016 e 2018 que apresentaram o maior número de dissertações, enquanto o número de teses se mantém relativamente estável neste mesmo período.

Gráfico 1 Crescimento no Número de Teses e Dissertações sobre Experimentação Investigativa



Fonte: Organizado pelas autoras a partir de dados do Banco de Dissertações e Teses da CAPES.

Em relação aos cursos nos quais os estudos de experimentação investigativa foram realizados, apresenta-se a tabela 1, na qual estão relacionados os cursos com maior incidência de trabalhos, a saber: Química, com 67 trabalhos; Física, com 48 trabalhos; Matemática, com 10 trabalhos; Ciências, com 8 trabalhos; e Biologia, com 5 trabalhos. Foram identificados com menor incidência História, com 2 trabalhos, e Filosofia, Matemática e Física, cada um com apenas 1 trabalho. Os 141 trabalhos apresentados na tabela 1 estão vinculados a programas de pós-graduação.

Tabela 1 Trabalhos sobre Experimentação Investigativa por Curso/Temática de Análise

CURSOS	TRABALHOS	
	Nº	%
Química	67	47,53
Física	47	33,33
Matemática	10	7,09
Ciências	8	5,68
Biologia	5	3,55
História	2	1,42
Filosofia	1	0,70
Matemática e Física	1	0,70
Total	141	100,00

Fonte: Organizada pelas autoras a partir de dados do Banco de Teses e Dissertações da

CAPES.

A partir dos resumos dos 141 trabalhos, realizou-se a classificação de cada pesquisa de acordo com a sua natureza. Conforme apresentado na tabela 2, é possível observar que as pesquisas que aparecem com maior incidência são: a pesquisa qualitativa, com 81 trabalhos; a pesquisa-ação, com 19 trabalhos; a pesquisa quali-quantitativa, com 19 trabalhos; a pesquisa bibliográfica/documental, com 12 trabalhos; e a pesquisa quantitativa, com 9 trabalhos, seguida pela pesquisa de natureza etnográfica, com 1 trabalho.

Tabela 2 Natureza da Pesquisa nos Trabalhos sobre Experimentação Investigativa

NATUREZA DA PESQUISA	Nº	%
Pesquisa Qualitativa	81	57,44
Pesquisa Quali-Quantitativa	19	13,48
Pesquisa-ação	19	13,48
Pesquisa Bibliográfica/Documental	12	8,51
Pesquisa Quantitativa	9	6,38
Pesquisa Etnográfica	1	0,71
Total	141	100,00

Fonte: Organizada pelas autoras a partir de dados do Banco de Teses e Dissertações da CAPES.

Ao realizar essa classificação, considerou-se ‘Pesquisa de Campo’ todos os estudos que apresentavam dados empíricos e utilizavam instrumentos de coleta de dados. Assim, esses estudos empregavam questionários, entrevistas, grupos focais. Em muitos casos, também articulavam seus dados à análise de documentos, como o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola e regulamentos internos das instituições de ensino.

Os estudos classificados como ‘Pesquisa Bibliográfica/Documental’ têm como enfoque a investigação acadêmica que envolve o levantamento de dados e análises de materiais como livros, artigos, monografias, dissertações e teses sobre determinado tema, com o intuito de reunir informações já publicadas, identificar as tendências e similaridades, bem como pontos controversos de áreas de estudos que necessitam de maior aprofundamento.

Na análise qualitativa dos resumos dos trabalhos, foi possível elaborar as tabelas 3 e 4, que apresentam as frequências nos resumos dos instrumentos de coleta de dados e das metodologias de análise de dados, respectivamente. Dos 141 trabalhos selecionados sobre a experimentação investigativa, 8 trabalhos

não deixavam claro em seus resumos a metodologia utilizada para a coleta e análise dos dados.

Tabela 3 Instrumento de Coleta de Dados nos Trabalhos sobre Experimentação Investigativa

INSTRUMENTOS DE COLETA	Nº	%
Questionário	84	36,68
Entrevistas	22	9,60
Testes	16	6,94
Análise de conteúdo	15	6,50
Vídeos	14	6,11
Relatórios	12	5,24
Diário de bordo/campo	11	4,80
Observação	10	4,36
Áudios	09	3,93
Avaliação Diagnóstica	09	3,93
Roteiros	08	3,29
Mapas conceituais	03	1,31
Produções textuais	02	0,87
Grupo focal	02	0,87
Análise documental	02	0,87
Análise textual discursiva	02	0,87
Sequência didática	02	0,87
Atividades	02	0,87
História em quadrinhos	01	0,43
Redação	01	0,43
Chat	01	0,43
Fórum	01	0,43
Portfólios	01	0,43
Total	229	100,00

Fonte: Organizada pelas autoras a partir de dados do Banco de Teses e Dissertações da CAPES.

Foram encontradas 229 citações ao analisar os 141 trabalhos selecionados, considerando que, na maioria desses estudos, foram utilizados dois ou mais instrumentos de coleta de dados. Sendo distribuídas entre questionário (36,68%), entrevistas (9,60%), testes (6,94%), análise de conteúdo (6,50%), vídeos (6,11%) e relatórios (5,24%). Com menor incidência, destacam-se o portfólio, a redação, o *chat*, o fórum e as histórias em quadrinhos (0,43%) cada uma. A análise documental, a análise textual discursiva, a sequência didática, a produção textual, as atividades e o grupo focal com (0,87%) cada uma.

Ao analisar o número de instrumentos utilizados na coleta de dados por cada um dos trabalhos relacionados, percebe-se que 66 trabalhos utilizam um instrumento (46,81%), 41 trabalhos (29,08%) utilizam apenas dois instrumentos,

23 trabalhos (16,31%) utilizam três instrumentos, 8 trabalhos (5,67%) utilizam quatro instrumentos e 3 trabalhos (2,13%) utilizam cinco instrumentos.

Quando se trata das metodologias de análise de dados, os dados presentes na tabela 4 sugerem a existência de cinco tipos distintos em 13 trabalhos examinados. O mais comum entre eles é o estudo de caso, encontrado em 61,54% dos casos, seguido da análise de discurso, presente em 15,39% das análises. Em frequências menores, foram identificados os métodos de análise de conteúdo, método maquinatório e teoria das representações sociais, cada um presente em 7,69% das análises.

Tabela 4 Metodologia de Análise de Dados nos Trabalhos sobre Experimentação Investigativa

METODOLOGIA	Nº	%
Estudo de Caso	08	61,54
Análise do Discurso	02	15,39
Análise de Conteúdo	01	7,69
Método Maquinatório da Pesquisa	01	7,69
Teoria das Representações Sociais	01	7,69
Total	13	100,00

Fonte: Organizada pelas autoras a partir de dados do Banco de Teses e Dissertações da CAPES.

Ao categorizar os objetivos de pesquisa dos 141 trabalhos, encontrou-se uma intersecção de 133 citações distribuídas em quatro unidades de análise distintas como organizado na tabela 5. Essas unidades foram denominadas da seguinte maneira: 1) Conteúdo Específicos, abrangendo 65 trabalhos, representando aproximadamente 46,11%; 2) Formação Inicial de Professores, compreendendo 9 trabalhos, representando cerca de 6,38%; 3) Roteiros Experimentais, em 19 trabalhos, equivalente a 13,47%; e 4) Sequências Didáticas, presentes em 40 trabalhos, representando 28,36%. Observou-se que 8 trabalhos, correspondendo a cerca de 5,68%, não se adequaram às unidades categorizadas. Além disso, identificou-se o conjunto de 40 trabalhos, apresentavam duas unidades de análise, sendo a maioria deles uma combinação de conteúdo específicos e sequências didáticas no mesmo objetivo.

Tabela 5 Categorização dos Objetivos nos Trabalhos sobre Experimentação Investigativa

OBJETIVOS GERAIS DAS PESQUISAS	Nº	%
Conteúdo Específicos	65	61,54

Sequências Didáticas	40	28,36
Roteiros Experimentais	19	13,47
Formação Inicial de Professores	9	15,39
Não se adequam as categorias	8	5,68
Total	141	100,00

Fonte: Organizada pelas autoras a partir de dados do Banco de Teses e Dissertações da CAPES.

A unidade de análise denominada ‘Conteúdo Específicos’ apresenta a maior frequência, com 65 citações nos objetivos dos resumos dos trabalhos. Essa unidade se caracteriza por focar aspectos que influenciam a estruturação da experimentação investigativa no contexto do exercício docente. Assim, os objetivos de pesquisa nessa unidade estão relacionados a elementos práticos da docência. Isso pode ser observado nos seguintes trechos, onde D, representa Dissertação e T, representa Tese, sendo o número subsequente a ordem em que os textos estão dispostos na planilha de levantamento e análise disponível no Anexo A:

D39: Este trabalho teve como objetivo, analisar o conteúdo abordado nos livros didáticos de Química sobre o tema polímeros, elaborar um guia de demonstrações experimentais sobre o tema que possa ser utilizado por professores do Ensino Médio (Moreira, 2016, p.8).

D55: [...] inserir conteúdo de Física Moderna e Contemporânea, especificamente o efeito fotoelétrico na Educação Básica, buscando relacionar com a presença nas aplicações tecnológicas que fazem parte do cotidiano dos estudantes e da sociedade de um modo geral (Pinho, 2016, p.6).

D189: [...] Proporcionar aos estudantes do Ensino Médio o desenvolvimento de conhecimentos básicos relacionados à Eletroquímica, bem como manter-lhes o interesse e a motivação para a vida estudantil (Silveira, 2020, p.30).

Dentro da perspectiva da unidade de análise denominada ‘Formação Inicial de Professores’, foram identificadas 9 citações. Nos trabalhos que se enquadram nessa categoria, o foco dos estudos está em compreender a ‘experimentação investigativa’ a partir das experiências vivenciadas durante a formação inicial, seja por meio de programas de formação de professores, cursos de extensão ou estágio supervisionado. Isso pode ser observado nos seguintes trechos:

D16: Estudar as possíveis contribuições para formação inicial

de professores de química propiciadas por atividades de ensino-aprendizagem sobre a metodologia da experimentação investigativa (Rezende, 2014, p.28).

D98: [...] investigar as contribuições da experimentação para a formação inicial de professores de Ciências Biológicas da UESC e compreender as perspectivas/desdobramentos dos licenciados a respeito da experimentação em sua futura prática docente (Moraes, 2016, p.7).

D99: aplicar uma oficina como produto educacional, destinada à formação inicial e continuada de professores de Química do Ensino Médio (Maidana, 2016, p.9).

Na unidade de análise 'Roteiros Experimentais', foram relacionadas 19 citações. Nas citações abaixo, é possível verificar que os autores investigaram ou propuseram roteiros experimentais com ênfase nas experimentações investigativas, avaliando sua contribuição para o exercício docente ou para a formação inicial. Isso pode ser observado nos seguintes trechos:

D187: [...] elaborar e disponibilizar ao professor de química um produto, em formato de ebook, contendo diversas atividades investigativas de caráter prático (atividades experimentais) (Francez, 2020, p.12).

D121: apresentar experimentos que ativam a curiosidade dos estudantes e, possibilitam ao professor, executá-los de variadas maneiras (Batista, 2017, p.21).

D39: [...] desenvolver um guia experimental que possa ser utilizado por professores baseado na experimentação e contextualização do tema Polímeros (Moreira, 2016, p.17).

D37: [...] planejar e propor um experimento para que o professor, a partir dele, possa juntamente com os seus alunos, ter uma ferramenta a mais para construir um conhecimento sólido e palpável na óptica geométrica (Diniz, 2016, p.13).

Para a categoria 'Sequência Didática', que engloba aproximadamente 40 citações, a experimentação investigativa é indicada como metodologia, ferramenta, recurso para elaborar sequências didáticas que envolvam processos formativos e práticos de professores. Isso pode ser observado nos seguintes trechos:

D110: [...] Criar uma Sequência Didática Investigativa para estruturar o conteúdo sobre o eletromagnetismo (Raubach, 2018, p.7).

D138: Desenvolver e aplicar uma sequência investigativa Óptica Geométrica no Ensino Médio (Farias Júnior, 2018, p. 16).

D166: Analisar a realidade escolar e propor uma Sequência Didática (SD) sobre Transferência de Calor (Oliveira, 2018, p.8).

D176: Elaborar uma sequência didática que seja contextualizada à realidade e à vivência prévia dos estudantes e que também proporcione a eles uma experiência de investigação a partir da presença e formação de bolhas do gás nos refrigerantes (Freitas, 2021. p.20).

No geral, observa-se que a experimentação investigativa é uma construção que ocorre predominantemente durante a prática do trabalho docente. De acordo com os dados analisados, apenas 9 trabalhos, equivalentes a um pouco mais de 15% dos estudos analisados ao longo de 10 anos, abordaram a experimentação investigativa na formação inicial de professores. No entanto, conforme Marcelo García (2009, p. 116) salienta, o aluno não chega à universidade como um “vaso vazio, ele tem ideias e crenças fortemente estabelecidas sobre o que é ensinar e aprender”. Portanto, as experiências vividas durante sua trajetória como aluno subsidiam a construção identitária do estudante de licenciatura.

Entre as lacunas observadas, destaca-se o número limitado de trabalhos que investigam a experimentação investigativa com roteiros, guias ou propostas experimentais diretas, evidenciando a necessidade de estudos sobre este prisma essencial para a construção do aprendizado significativo. Dos 141 trabalhos analisados, apenas três abordavam a experimentação investigativa na educação à distância, um na educação especial e quatro com foco na educação ambiental.

Ao categorizar os resultados das pesquisas propostas pelos 141 trabalhos, foi possível encontrar 130 citações distribuídas em três unidades de análise, como observa-se na tabela 6. Essas unidades foram denominadas como: 1) Sucesso na aplicação da pesquisa, com 76 trabalhos, representando 53,90%; 2) Interesse do público-alvo foi crucial para o sucesso da pesquisa, com 29 trabalhos, representando 20,57%; 3) São necessárias discussões aprofundadas, com 25 trabalhos, representando 17,73%. Observou-se também que 11 trabalhos, representando 7,80%, não se adequaram às unidades categorizadas.

Tabela 6 Categorização dos Resultados dos Trabalhos sobre Experimentação Investigativa

RESULTADOS DAS PESQUISAS	Nº	%
Sucesso na aplicação da pesquisa	76	53,90
Interesse do público-alvo	29	20,57
São necessárias discussões aprofundadas	25	17,73
Não se adequam as categorias	11	7,80
Total	141	100,00

Fonte: Organizada pelas autoras a partir de dados do Banco de Teses e Dissertações da CAPES.

Na unidade de análise denominada ‘Sucesso na aplicação da pesquisa’, um termo generalizado utilizado para identificar essa categoria, observa-se a maior frequência, com 76 citações. Nestes trabalhos, os resultados destacam a experimentação investigativa como uma ferramenta, metodologia e/ou instrumento que agregam valor às propostas dos produtos, sejam eles sequências didáticas, roteiros experimentais, análises de conteúdo específicos ou abordagens no contexto da formação inicial de professores. Os termos mais utilizados para indicar êxito na pesquisa ou no desenvolvimento do produto incluem: possibilitar, agregar, apoiar, auxiliar, favorecer, promover, potencializar, motivar, engajar, considerar, entre outros. Isso pode ser observado nos seguintes trechos:

D2: O produto apresentado comprova que a experimentação proporciona um reencontro com um padrão de ensino-aprendizagem que os educandos vivenciam mesmo fora do ambiente escolar (Santos Júnior, 2017, p.105).

D43: Os resultados apontaram que a atividade investigativa, do modo como foi conduzida, possui potencial para desenvolver algumas dimensões conceituais, atitudinais e procedimentais [...] estruturar ideias por meio de desenho, linguagem escrita ou linguagem oral, e elaboração de hipóteses (Mota, 2016, p. 7).

D68: Os resultados obtidos nesta pesquisa sinalizam que as atividades experimentais podem ser trabalhadas sob diferentes concepções, enfoques e características. Neste sentido, independente da abordagem considerada, as atividades experimentais, conforme salientam alguns pesquisadores, devem ser bem planejadas e ter objetivos bem definidos a fim que todo o seu potencial seja bem aproveitado no processo de ensino-aprendizagem (Silveira, 2014, p.107).

Para a categoria “Interesse do público-alvo”, que representa cerca de 29 citações, os resultados indicam uma visão centrada na experimentação investigativa, relacionando a participação ativa do público-alvo nas pesquisas

como um fator importante para o êxito do produto. É possível observar menções como: os estudantes contribuíram para o surgimento de situações argumentativas, verificou-se o interesse e a vontade de realizá-las, os alunos demonstraram interesse em observar os fenômenos, foi possível verificar o entusiasmo, a participação e o aprendizado dos estudantes, entre outros aspectos. Isso pode ser observado nos trechos transcritos a seguir:

D37: Os alunos apresentaram interesse em observar os fenômenos, debateram o que estavam vendo entre si, se sentiram à vontade para fazerem perguntas a respeito dos fenômenos que estavam observando e até comentavam o que pensavam a respeito (Diniz, 2016, p.115).

D88: As atividades desenvolvidas na SEI estimularam a interação entre os estudantes, contribuindo para o surgimento de situações argumentativas e permitiram que vivenciassem aspectos do fazer científico. Eles levantaram hipóteses, testaram, consideraram variáveis, emitiram conclusões, organizaram ações, relataram suas ideias, compartilharam informações entre si, respeitaram ideias contrárias e reavaliaram conclusões (Silva, 2017, p.9).

D193: Verificou-se um expressivo engajamento dos alunos nas discussões propostas, além de reflexões que contribuíram para que a aplicação das atividades aqui descritas fosse considerada como sendo de caráter investigativo (Matias, 2020, p.68).

A unidade de análise, denominada “São necessárias discussões aprofundadas”, revelou 25 marcações ao longo da pesquisa. Esta unidade de análise caracteriza-se por evidenciar, nos resultados dos trabalhos, a necessidade de um aprofundamento das discussões, com foco na experimentação investigativa. Nesse sentido, estão relacionados a esta unidade de análise aspectos como: um produto abaixo do esperado, a ausência de identificação da investigação, as respostas encontram-se ainda distantes de atingir os anseios da pesquisa, há a necessidade de fomentar ainda mais discussões e debates, possíveis caminhos a serem mais explorados, entre outros. Este padrão foi observado nos trechos:

T205: Foi observado, também, que a experimentação aplicada em ambientes aos quais não havia sido utilizada não surtiu nenhum tipo de efeito imediato conforme descrito nos nossos dados (Oliveira, 2021, p.142).

D145: Concluindo assim, que a proposta precisa ser reaplicada

com algumas modificações, para que se possa dizer se a proposta é adequada para alunos do ensino médio (Ribeiro, 2013, p.6).

D96: Entretanto também foram apontadas algumas dificuldades dessas atividades. Outra importância desse trabalho está relacionada fato de o mesmo apresentar a realidade da educação pública no nível médio (Priolli, 2015, p.146).

Diante do exposto, defende-se que os estudos abordados nos resultados apresentados, os quais tratam de experimentação investigativa de maneira geral, ensejam o fomento de atividades práticas que promovam no alunado o engajamento em relação ao conhecimento científico. Defende-se a necessidade de aprofundar as experiências que vão além da mera regência de conteúdos pré-estabelecidos no currículo escolar, abordando a interdisciplinaridade e o desenvolvimento de atividades em espaços não-formais, potencializando assim a formação integral dos discentes como seres críticos, reflexivos e autônomos.

Com o objetivo de identificar os produtos educacionais (PE) dos 141 trabalhos analisados nesta pesquisa, apresenta-se o quadro 4, que contém a identificação dos títulos, área e ano de publicação dos PEs nas dissertações e teses selecionadas.

Quadro 4 Produtos Educacionais Encontrados nas Dissertações e Teses Analisadas

TÍTULO DO PRODUTO EDUCACIONAL	ÁREA	ANO
Proposta de intervenção: uma discussão sobre probabilidade	Química	2013
Formação dos docentes na área de Educação Ambiental	Física	2013
Guia Didático de práticas experimentais de eletroquímica com enfoque em CTS/CTSA	Química	2013
Guia didático: Investigação Matemática e da História da Matemática	Química	2013
A Proposição Didática – PD	Física	2013
Produto Educacional	Química	2014
Roteiro para aplicação de aulas utilizando materiais de baixo custo para o ensino de eletromagnetismo no ensino médio	História	2014
Sequência de Ensino Investigativo El Evolução dos Modelos Atômicos,	Física	2014
Manual de aulas contextualizadas e atividades experimentais no ensino de Cinética Química”	Química	2014
Física Óptica: aprenda e faça você mesmo	Ciências	2014
Sequência didática para a construção do conceito de densidade e de massa específica	Física	2014
Proposta didática com a utilização de metodologias que	Ciências	2015

promovam a aprendizagem ativa e com uso de experimentação remota, no estudo da Calorimetria.	Biológicas	
Produto como ferramenta educacional	Matemática	2015
Intervenção pedagógica,	Química	2015
Sequência de atividades para o ensino-aprendizagem de Calorimetria no Ensino Médio.	Física	2015
Intervenção pedagógica,	Química	2015
Sequência de ensino investigativa: criando um sistema de reaproveitamento de água da chuva para trabalhar o teorema de Stevin	Física	2015
Planos de aula e estratégias de ensino	Química	2015
Sequência Didática através da Experimentação para o Estudo do Eletromagnetismo	Química	2015
Plano de trabalho da UEPS	Física	2015
Kit experimental de baixo custo como ferramenta motivacional para a introdução dos conteúdos de óptica geométrica.	Matemática	2015
Guia didático para uma aprendizagem investigativa sobre propagação de ondas eletromagnéticas e efeito fotoelétrico	Física	2015
Sequência didática investigativa para trabalhar a temática metamorfose em sala de aula	Química	2015
Roteiro para aplicação de aulas utilizando materiais de baixo custo para o ensino de eletromagnetismo no ensino médio	Física	2016
Do positivo ao negativo: utilizando ferramentas computacionais e Experimentação para simulações de (meta)materiais refrativos	Física	2016
Proposta de sequência didática para o ensino de Eletromagnetismo a estudantes do Ensino Médio, com base no ensino investigativo e utilizando a experimentação remota como recurso didático-pedagógico.	Física	2016
Uma sequência didática para o ensino de calorimetria fundamentada na aprendizagem ativa pelo uso de um experimento remoto	Matemática	2016
Sequência de atividades para o ensino-aprendizagem de termodinâmica no Ensino Médio.	Matemática	2016
Sequência didática para o estudo do tema radiação de corpo negro	Ciências	2016
Sequência didática sobre o efeito fotoelétrico	Química	2016
Caderno/Manual que possa estimular o uso do Mapa Conceitual como ferramenta de ensino e aprendizado tanto pelos alunos, na construção de mapas conceituais temáticos ao ensino de biologia, como para os Professores, na orientação dos mesmos em outras áreas/temas do conhecimento	Ciências Biológicas	2016
Abordagem Emancipatória de Educação Sexual: uma possibilidade para o trabalho com HPV.	Física	2016
Multiteste Artesanal Analógico e a Sequência de Ensino Investigativa (SEI)	Ciências Biológicas	2016
Caderno do Professor	Química	2016

Unidade de Ensino Potencialmente Significativa	Física	2016
Ensino das leis de Newton no Ensino Médio por meio de atividades de experimentação,	Física	2016
Sequência de Ensino Investigativa (SEI) para o ensino dos Raios Cósmicos no Ensino Médio	Matemática	2016
Percebendo a Óptica no cotidiano	Ciências	2016
O uso das tecnologias da informação e comunicação nas visitas escolares do Centro de Ciências de Araraquara: análise sobre a gincana tecnológica e investigativa de química.	Física	2017
Produto como ferramenta educacional	Física	2017
Guia do roteiro didático experimental	Matemática	2017
Roteiros de suporte pedagógico para a condução de experimentos de Físico-Química	Química	2017
Ensinando Óptica Geométrica através de uma abordagem potencialmente significativa com experimentos – A aplicação do produto	Física	2017
Guia Didático que compõe a coleção de guias didáticos produzidos pelo programa EDUCIMAT	Física	2017
Atividade experimental de resistência elétrica com materiais alternativos	Física	2017
Proposta de intervenção	Física	2018
Conjunto de simulações, experimentos e modelagem matemática para estimular o aprendiz ao ensino de Física	Química	2018
Conceitos e atividades de investigação em eletrostática	Física	2018
Guia de Atividades Experimentais Investigativas para o Ensino de Química	Física	2018
Experimento Eletromagnetismo	Química	2018
A Construção dos Números Complexos	Física	2018
Manual do professor: do magnetismo a lei de indução eletromagnética de Faraday	Física	2018
Proposta de Atividade de Modelagem Matemática no Ambiente Virtual de Aprendizagem - MOODLE	Ciências	2018
Guia de Atividade Experimental para Levantamento da Curva de Aquecimento da Água.	Química	2018
Plano da Disciplina de Química Orgânica Fundamental	Física	2018
Material Instrucional	Física	2018
Roteiro aula prática de calcinação.	Química	2019
Tipos de abordagens das atividades experimentais	Química	2019
Material sobre a ciência de polímeros	Química	2019
EBOOK: Uma proposta metodológica usando o tema Biodiesel para a Química no Ensino Médio	Química	2019
Termoensino: uma proposta para o ensino de termoquímica	Química	2020
As bolhas do gás no refrigerante sequência didática	Química	2020
Experimentação virtual e o uso de um quiz como estratégia didática para o ensino de atomística	Química	2020
O equipamento multifuncional voltado para análises fotoanalíticas	Química	2020
Manual de Sequência Didática – MSD elaborado como produto da dissertação apresentada ao Programa de	Química	2020

Mestrado Profissional em Química em Rede		
Metodologia Ativa de Aprendizagem (MAA), o Júri Simulado, como parte de uma SD	Química	2020
Química, sociedade e o ambiente a nossa volta	Química	2020
Sequência didática investigativa sobre a relação entre o teor de lítio na água e o índice de suicídios no município de Itaúna (MG)	Química	2021
Sequência didática: experimentações e modelagens, o caso da combustão.	Química	2021
O ensino de eletroquímica: uma proposta por experimentação investigativa utilizando o resíduo eletroeletrônico	Química	2021
Experimentação no ensino de células galvânicas para o ensino médio	Química	2022
Sequência Didática como metodologia de ensino para a aprendizagem de eletroquímica no ensino médio abordando o descarte de pilhas e baterias	Química	2022
Misturando e separando cores	Química	2022
Células eletrolíticas e o combustível confeccionados com materiais alternativos para o ensino de eletroquímica	Química	2022
Estudo das questões químicas e sociais relacionadas às bebidas alcoólicas	Química	2022
SD Potenciometria no Ensino Médio: determinação da constante de dissociação (K_a) de captopril em comprimidos farmacêuticos	Química	2022

Fonte: Organizado pelas autoras a partir de dados do Banco de Dissertações e Teses da CAPES.

É interessante observar que, dos 141 trabalhos analisados, 14 produtos educacionais não foram encontrados e apenas 76 produtos educacionais estão inseridos nas dissertações e teses encontradas. Este dado se evidencia pelo fato de que 90 dissertações são de mestrado profissional, 37 dissertações são provenientes de programas de mestrado acadêmico, e 14 trabalhos são de programas de doutorado acadêmico.

Foram identificados 36 produtos educacionais na área de Química, 26 na área de Física, 4 na área de Biologia, 4 em Ciências, e 6 na área de Matemática, totalizando os 76 produtos educacionais encontrados.

É possível observar que, em sua maioria, os produtos educacionais propõem intervenções pedagógicas, nomeando-as como sequência didáticas (SD), sequências de ensino investigativa (SEI), guia didáticos, propostas de atividade, guia didático, roteiros experimentais, entre outros.

Nota-se ainda que a maior parte dessas intervenções aborda conteúdo ou objetos do conhecimento específicos dos componentes curriculares, tais como probabilidade, calorimetria, óptica, termoquímica, resistência elétrica,

modelagem matemática, constante de dissociação, combustão, densidade, eletromagnetismo dentre outros.

3.2 EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA: ALGUMAS CONCEPÇÕES TEÓRICAS

A contemporaneidade educacional incita a repensar o fazer científico sob a perspectiva da experimentação investigativa, estabelecendo uma conexão entre a experimentação escolar didática e o método científico. Isso se torna evidente devido à preocupação suscitada pelo sistema de ensino em sua transmissão e apropriação do conhecimento, dada a importância que a educação possui no desenvolvimento, caracterização e compreensão da sociedade.

O ensino de ciências na contemporaneidade versa sobre uma prática significativa com construção relevante do saber/fazer científico, especialmente no que diz respeito à experimentação investigativa, pois integra elementos que ligam os conhecimentos prévios aos conceitos técnicos.

Uma ênfase significativa dada por Silva (2016) sobre a inclusão de práticas investigativas na educação já se manifestava na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9.394/1996, a qual, em seu artigo 43, estabelece que a educação superior tenha por finalidade:

I - estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo; [...]
III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive (Brasil, 2015b, p. 15).

Segundo Oliveira et al. (2020), a experimentação por investigação se caracteriza por não utilizar roteiros estruturalmente fechados, sendo centralizada nos aspectos cognitivos do processo de ensino aprendizagem, com objetivo de promover a capacidade de julgamento, generalização e senso crítico.

Para Almeida (2017, p. 45), “as atividades experimentais investigativas representam uma estratégia na qual experimentos qualitativos são propostos como forma de investigar as relações e conceitos em foco”. Neste tipo de abordagem, os alunos são os agentes construtores do conhecimento, sendo

orientados pelo professor a discutirem ideias, criarem hipóteses e, por meio da experimentação investigativa, identificarem soluções e compreensões sobre os fenômenos naturais.

É necessário refletir sobre o papel da experimentação investigativa como prática pedagógica, sua função no currículo e no processo de ensino e aprendizagem. O docente precisa compreender os objetivos dos experimentos, a natureza das substâncias e como abordar métodos de ensino de forma a contribuir para a aquisição de conhecimento por parte de seus alunos.

Esta reflexão é crucial para que os discentes aprendam a experimentação investigativa, engajando-se efetivamente no fazer científico, pois o papel crítico dos experimentos é um aspecto importante da ciência (Hodson, 1988).

Bachelard (1998) defendeu que a mente humana pode criar ideias a partir da observação do mundo material e que essa habilidade criativa é crucial para o progresso científico. Propôs uma abordagem experimental aberta e criativa, baseada na observação e na experiência, que permitisse aos cientistas desenvolverem novas ideias e teorias que pudessem ser testadas e verificadas empiricamente.

No tocante a experimentação investigativa, é relevante considerar a teorização como um processo de reflexão minuciosa que permite o aprofundamento dos saberes prévios. Isso implica em analisar os pontos-chaves pela investigação, definindo os caminhos com intuito de resolver o problema e transformar a realidade.

Para Carvalho (2013), a experimentação investigativa é vista como problema experimental sendo dividida em quatro fases: 1 - Etapa de distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor; 2 - Etapa de resolução do problema pelos alunos; 3 - Etapa da sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos; 4 - Etapa do escrever e desenhar associado à realidade.

Segundo Malheiro (2016), a experimentação investigativa é dividida em sete etapas: 1 - Propor o problema; 2 - Manipular os materiais; Compreensão para resolução do problema; 3 - Discussão descentralizada da solução; 4 - Sistematização coletiva do conhecimento; 5 - Explorar ideias; 6 - Escrever e desenhar; 7 - Contextualização da atividade com o cotidiano.

Observa-se que os estudos analisados sobre a experimentação

investigativa ainda carecem de aprofundamento, uma vez que há uma elevada produção acadêmica sobre o tema na primeira década dos anos 2000, e algumas dessas discussões tratam da experimentação como atividades investigativas e não com a nomenclatura “experimentação investigativa”. Desta forma, é cogente compreender como é visto o conceito de atividades, o termo atividades refere-se a uma tarefa ou ações planejadas previamente pelo professor para viabilizar o processo de ensino e aprendizagem, podendo incluir a escrita, resolução de exercícios, apresentações orais, seminários, jogos educativos, experimentação entre outros.

Já para Messeder Neto (2015), os passos para uma atividade investigativa se assemelham ao que foi citado anteriormente, porém, ele aborda ainda algumas especificidades, que são: 1 - Propor um problema; 2 - Identificar e explorar as ideias dos estudantes; 3 - Elaborar possíveis planos de ação; 4 - Experimentar o que foi planejado; 5 - Análise dos dados; 6 - Responder à pergunta inicial.

A autora Saviani (2009), por sua vez, defende cinco passos: 1 - O ensino seria uma atividade suscitando determinado problema; 2 - Provocaria o levantamento dos dados; 3 - Seriam formuladas hipóteses; 4 - Explicativas do problema em questão; 5 - Confirmar ou rejeitar as hipóteses formuladas.

Observa-se um campo de discussão divergentes entre alguns autores em relação às etapas ou aos passos a serem seguidos para trabalhar a experimentação investigativa. No entanto, ainda é possível reconhecer similaridades quando se trata de articular este método de ensino na prática pedagógica.

Conforme Bachelard (1996, p. 18), “todo conhecimento é a resposta a uma pergunta”. Desta maneira, para caracterizar uma atividade investigativa, é necessário criar um problema, uma pergunta, um questionamento/situação norteadora que encaminhará a prática a construção ou resolução. Ao valorizar os conhecimentos prévios, aplicá-los ao cotidiano, os alunos sistematizarão o conhecimento científico.

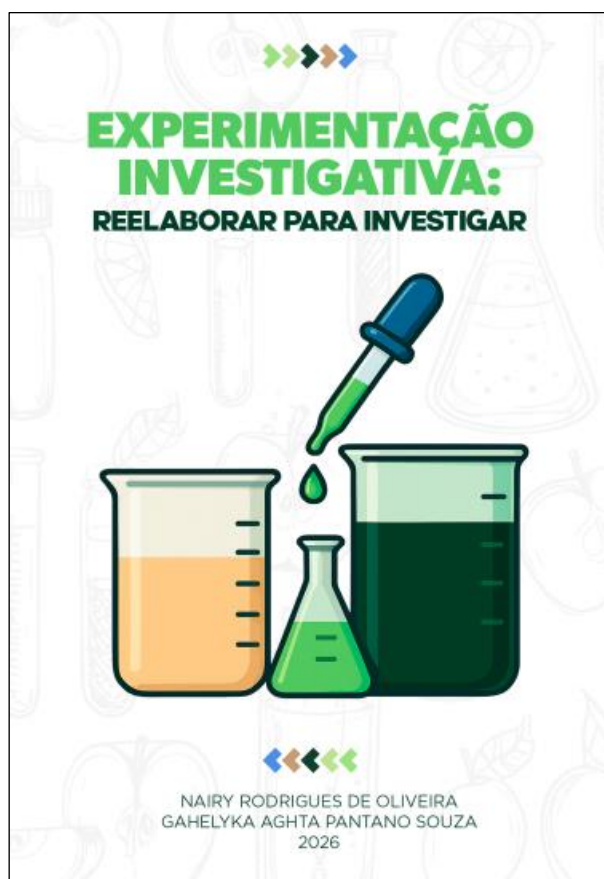
Para esta pesquisa propõem-se adotar as etapas defendida por Malheiro (2016), divididas em sete momentos, nos quais é possível observar a participação ativa dos discentes na resolução do problema de forma construtiva, coletiva e orientada, seguindo passos técnicos da experimentação investigativa

contextualizando a realidade e o cotidiano dos alunos.

4 PRODUTO EDUCACIONAL - EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA: REELABORAR PARA INVESTIGAR

O material apresenta-se como proposta de um Guia Didático, destinado a orientar professores de química na realização de experimentos já conhecidos, porém, pautados na perspectiva da experimentação investigativa, como observa-se na figura 1, que apresenta a capa do Guia.

Figura 1 Capa do Guia Didático



Fonte: Elaborado pelas autoras (2025)

No produto, o professor é instrumentalizado teoricamente quanto às concepções teóricas que fundamentam e definem a experimentação investigativa com o guia didático, em seguida foram apresentados roteiros de experimentação investigativa, experimentos que podem ou não já terem sido realizados pelos professores participantes da pesquisa e estratégias adotadas para a realização das atividades experimentais. Como observa-se nas orientações apresentadas na Apresentação do Guia Didático na figura 2.

Figura 2 Apresentação do Guia Didático



Fonte: Elaborado pelas autoras (2025)

O Guia Didático tem como público-alvo professores de Química do Ensino Médio. A princípio os experimentos sugeridos para compor o Guia são relacionados no quadro 5:

Quadro 5 Propostas de Experimentos Investigativos

Nº	OBJETO DO CONHECIMENTO	PROBLEMA
1	Fermentação	Porque o leite azeda?
2	Reações químicas/Misturas	O que devo usar para limpar a porta de vidro com menos produtos e mais eficiência?
3	Oxidação	Porque a maçã escurece?
4	Funções Orgânicas Oxigenadas	Qual o motivo das frutas amadurecerem mais rápido se estiverem perto de bananas?
5	Oxidação de Lipídios	Comprei um abacate verde e quero comê-lo o mais rápido possível o que devo fazer?
6	Ácidos e Bases	Minha mãe tem hortênsias azuis em casa, com o tempo elas mudaram de cor e estão ficando rosa. O que devo fazer para ficar azul novamente?
7	Propriedades Coligativas	- Minha avó, me ensinou a dessalgar carne

	Osmocopia	seca com sal, como isso funciona?
8	Reações Químicas	Qual o motivo de especialistas não recomendar misturar água sanitária, com água e vinagre?
9	Cinética Química	Tia Maria lava roupas brancas muito bem, ela usa água quente e sal. Porque as manchas somem?
10	Ácidos e Bases	Porque os dentes ficam com cáries?
11	Oxidação	Na era primitiva eram utilizadas técnicas de conservação de alimentos, entre eles o sal e o açúcar. Como funciona?

Fonte: Organizado pelas autoras, 2024.

Os experimentos apresentados no Quadro 5 foram elaborados com base no Currículo Único de Referência do Estado do Acre e selecionados por articularem a Química e a experimentação investigativa às situações cotidianas vivenciadas pelos estudantes. Essas propostas têm como finalidade favorecer a construção do conhecimento, atribuindo significado a conceitos abstratos da ciência e estimulando a curiosidade dos discentes.

Ao propor uma atividade investigativa baseada em um problema, o professor instiga os alunos a pensarem, investigarem e buscarem explicações ou soluções, promovendo o desenvolvimento de suas habilidades e competências cognitivas. Conforme afirma Minayo (1994, p. 18), toda investigação nasce de um problema, de uma questão, de uma dúvida ou de uma pergunta articulada a conhecimentos prévios, podendo inclusive demandar a criação de novos referenciais.

Este guia didático integra os fundamentos teóricos da experimentação investigativa, a prática docente e estratégias metodológicas adequadas ao contexto escolar. Seu objetivo central é promover a experimentação investigativa como abordagem metodológica no ensino de Química, contribuindo para a práxis docente e favorecendo a construção ativa do conhecimento científico pelos estudantes. Quando bem orientada, essa abordagem constitui uma estratégia pedagógica capaz de articular teoria e prática, estimular o pensamento crítico, favorecer a resolução de problemas do cotidiano e promover o desenvolvimento de habilidades científicas e aprendizagens significativas.

O produto educacional está organizado em três capítulos, como observa-se na figura 3 que apresenta o sumário do Guia.

Figura 3 Sumário do Guia Didático

Sumário	
APRESENTAÇÃO	1
Panorama do guia didático	4
Experimentação investigativa	4
Recursos para a experimentação	9
Roteiros de experimentos investigativos	10
GUIA PARA O PROFESSOR	19

Fonte: Elaborado pelas autoras (2025)

O primeiro capítulo apresenta uma introdução à importância da experimentação investigativa no ensino de Química, destacando seu papel fundamental na prática pedagógica e na aprendizagem dos estudantes. O segundo capítulo traz uma base teórica concisa sobre a experimentação investigativa, abordando suas classificações, características e potencialidades no contexto escolar, além de discutir seu alinhamento com documentos normativos, como a Base Nacional Comum Curricular, as Diretrizes Curriculares Nacionais e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

O terceiro capítulo corresponde à apresentação do guia didático propriamente dito. Nele, são descritas propostas de atividades experimentais investigativas voltadas ao ensino médio, elaboradas com base no Currículo Único de Referência do Estado do Acre e priorizando o uso de materiais acessíveis, de modo a possibilitar sua aplicação em diferentes realidades escolares. A proposta favorece a integração entre teoria e prática, a problematização contextualizada, a formulação de hipóteses, a análise de

resultados e a reelaboração de conceitos científicos.

Metodologicamente, o eixo estruturante da experimentação investigativa coloca o estudante no centro do processo educativo e orienta o professor a atuar como mediador do conhecimento. O guia apresenta as classificações e propostas de experimentação investigativa defendidas por Malheiros (2016), possibilitando uma condução adequada, contextualizada e reflexiva.

O potencial do produto educacional reside em seu caráter prático e aplicável, concebido a partir de demandas reais do cotidiano escolar e dos desafios enfrentados pelos docentes. O guia oferece orientações pedagógicas claras, sugestões de mediação e uso de materiais acessíveis, contribuindo para a implementação da experimentação investigativa e favorecendo a autonomia dos alunos, a argumentação, a resolução de situações-problema, o trabalho em grupo e as discussões orientadas. Além disso, alinha os roteiros às habilidades e competências da BNCC e disponibiliza mapas mentais que auxiliam o professor no planejamento de suas aulas.

Este guia dialoga diretamente com os pressupostos desta pesquisa, pois emerge da prática docente, fundamenta-se teoricamente e retorna ao contexto escolar como uma proposta didática viável, ressignificando o ensino de Química. O documento está disponível para download em formato digital no Portal de Periódicos EduCAPES, com informações da instituição Universidade Federal do Acre do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, informações das autoras e o título do trabalho, por meio do link: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/1174812> ou anexo B, o qual contém um QR code de acesso ao produto educacional.

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo apresenta o percurso metodológico adotado para o desenvolvimento da pesquisa, a fim de que o problema e os objetivos sejam alcançados, considerando as abordagens éticas e metodológicas a serem utilizadas na produção, nas análises e discussão dos dados.

5.1 NATUREZA DA PESQUISA

Esta pesquisa adota uma abordagem metodológica qualitativa, que segundo Flick (2008, p. 23) consiste na:

[...] escolha adequada de métodos e teorias convenientes; no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas; nas reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção de conhecimento; e na variedade de abordagens e métodos.

A pesquisa é do tipo exploratória e têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e reconstruir conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. De todos os tipos de pesquisa, estas são as que apresentam menor rigidez no planejamento. Habitualmente envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso (Gil, 2008).

Para Gil (2008, p. 27), o principal objetivo das pesquisas exploratórias é o de “proporcionar visão geral, do tipo aproximativo, acerca de determinado fato, sendo realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado”.

5.2 CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida nas duas escolas públicas estaduais de ensino médio de Brasiléia, situadas na região do Alto Acre, extremo oeste acreano, a 230 quilômetros na da capital Rio Branco, na fronteira com o Departamento de Pando, Cobija, Bolívia.

As duas unidades de ensino que participaram da pesquisa, estão localizadas no município de Brasiléia as quais têm especificidades. A primeira, Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral, fundada em 03 de julho

de 1952 como uma escola de ensino médio e se tornou ensino médio em tempo integral¹ em 2018 e ensino médio em tempo integral híbrido² em 2022, a componente 'Práticas Experimentais' faz parte da matriz curricular, e a escola dispõe de laboratório de química.

A segunda, Escola Estadual de Ensino Médio Regular, oferece ensino médio parcial no período diurno e a Educação de Jovens e Adultos (EJA) no período noturno, com uma matriz curricular comum do novo ensino médio, foi fundada em 12 de agosto de 2022, não possui laboratório de química.

5.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Os participantes são professores de química vinculados as escolas de ensino médio públicas, localizadas nos municípios de Brasília, que desejaram voluntariamente participarem da pesquisa.

Os professores participantes deste estudo são graduados em licenciatura em química, e lecionam a componente curricular de química, no ensino médio.

A pesquisa buscou investigar como os professores participantes incluem a experimentação em suas aulas de química e se as experimentações são do tipo investigativa ou não.

Por razões éticas, os nomes reais dos participantes da pesquisa serão omitidos, sendo substituídos por identificações numéricas, como Professor 1 (P1), para garantir o anonimato dos participantes.

É importante ressaltar que todos os participantes foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 3), antes das ações propostas por esta pesquisa. Este termo conterá informações como o objetivo geral da pesquisa, a garantia do anonimato e a confidencialidade das informações coletadas, bem como o consentimento deles para a utilização dos dados.

5.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Considerando o tipo de pesquisa e os objetivos traçados, serão utilizados dois instrumentos para a produção de dados, a saber: aplicação de questionários, roteiros de experimentos investigativos.

O questionário é definido como uma a técnica de investigação composta por um conjunto de questões ou perguntas que são submetidas aos participantes da pesquisa com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado, suas práticas etc. (Gil, 2009). Para Severino (2013, p. 109),

O questionário tem uma característica impessoal e possui um conjunto de questões, sistematicamente articuladas, que se destinam a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vistas a conhecer a opinião dos mesmos sobre os assuntos em estudo. As questões devem ser pertinentes ao objeto e claramente formuladas, de modo a serem bem compreendidas pelos sujeitos.

Ao utilizar o questionário, tem-se como objetivo coletar dados qualitativos sobre a percepção e a prática dos professores em relação à experimentação investigativa. A distribuição do questionário será realizada presencialmente ou *online*, dependendo das condições de acesso dos participantes.

A entrevista é uma técnica de coleta de dados preferencialmente utilizada na área da educação e ensino, principalmente quando se trata de pesquisa social. É considerada uma técnica por excelência na investigação social, devido à sua flexibilidade em vários campos, e sua aplicação tem sido muito importante no desenvolvimento da ciência (Gil, 2008). O autor define a entrevista como:

Técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam à investigação. A entrevista é por tanto, uma forma de interação social. Mais especificamente, é uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca coletar dados e a outra se apresenta como fonte de informação (Gil, 2008, p. 128).

A entrevista semiestruturada terá o objetivo de obter uma compreensão aprofundada das práticas pedagógicas e das experiências dos professores com a experimentação investigativa, a condução será realizada permitindo uma flexibilidade de explorar as ideias emergentes sobre o tema durante a conversa. Será realizada em conjunto com todos os professores em um único dia, sendo gravada a voz para posterior transcrição e análise.

A técnica utilizada será grupo focal com os professores de química, através de uma discussão focada, seguindo um roteiro, mediada com objetivo de coletar

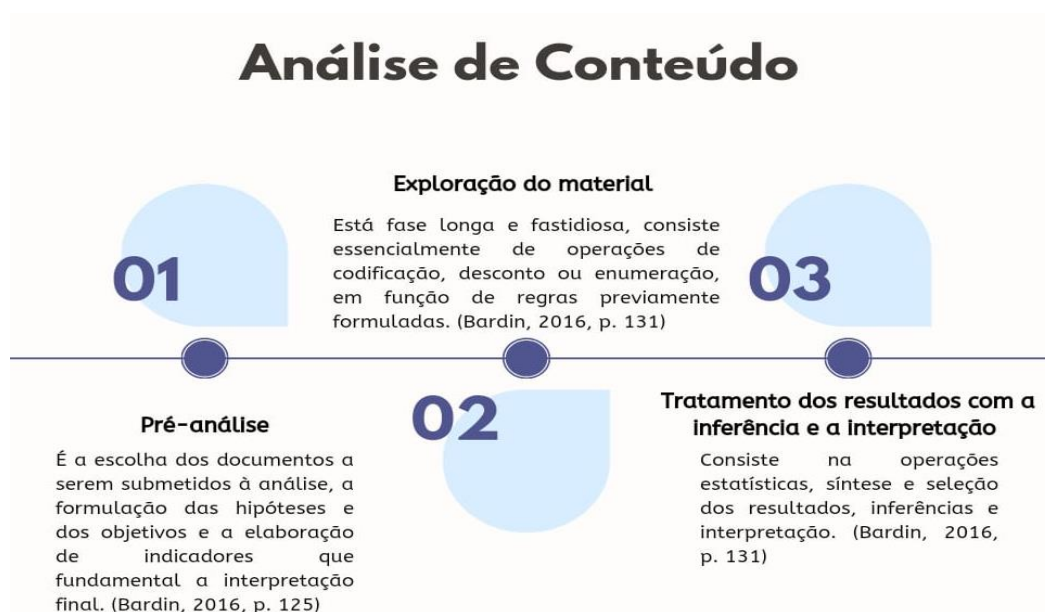
opiniões, percepções de forma detalhada, explorando seus saberes sobre a experimentação investigativa. Essas entrevistas em grupos focais são muito utilizadas em estudos exploratórios, com o propósito de proporcionar melhor compreensão do problema, gerar hipóteses e fornecer elementos para a construção de instrumentos de coleta de dados. Como também, podem ser utilizadas para investigar um tema em profundidade, como ocorre nas pesquisas designadas como qualitativas (Gil, 2008).

5.5 PROCEDIMENTOS DE CONSTITUIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A compreensão das atribuições de sentido dos participantes desta pesquisa sobre a experimentação investigativa, bem como as análises a serem coletadas, serão realizadas com a técnica de Análise de Conteúdo estabelecidos por Bardin (2016). A técnica permite ao participante o papel ativo na construção de conhecimento, além de se tratar de um trabalho prioritariamente qualitativo, que tem como instrumentos principais a observação, a entrevista e questionário, os quais possibilitam a organização, categorização, interpretação e transcrição dos dados a serem coletados.

Bardin (2016), estabelece a organização da técnica análise de conteúdo, elencando as seguintes etapas:

Figura 4 Fluxograma Análise de Conteúdo.



Fonte: Produzido pelas autoras a partir de Bardin (2016).

Em uma perspectiva sintetizada, a pré-análise se dá pela escolha dos documentos e a leitura flutuante dos trabalhos a serem analisados. A exploração do material acontece no recorte, classificação e categorização de todo material a serem levantados. E a última etapa será a inferência e interpretação dos resultados relacionando-os com algumas possibilidades teóricas que sustentem a pesquisa (Bardin, 2016).

Será realizada a triangulação de dados das entrevistas para a identificação de convergências e divergências dos resultados com a combinação dos diferentes métodos de coletas de dados e perspectivas analíticas de forma a garantir a confiabilidade dos resultados, assegurar uma abordagem multifacetada permitindo conclusões mais sólidas e abrangentes e, construir uma narrativa coerente e bem fundamentada sobre a contribuição da experimentação investigativa na prática de professores de química nos municípios de Brasília.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresentam-se os resultados obtidos a partir das respostas de cinco professores de Química participantes da pesquisa, com o objetivo de compreender suas concepções e práticas relacionadas à experimentação investigativa no ensino médio. As análises contemplam tanto o questionário aplicado aos docentes, a entrevista em grupo focal e o instrumento de validação do produto educacional, permitindo uma visão integrada das percepções dos participantes e da qualidade do material desenvolvido.

Os dados foram organizados em blocos temáticos, nos quais foram articuladas as narrativas dos docentes participantes da pesquisa de modo a permitir a caracterização do perfil dos participantes, a identificação de suas compreensões sobre a experimentação investigativa e a análise de como essa abordagem se manifesta em suas práticas pedagógicas.

A análise dos dados desta pesquisa fundamenta-se na técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), por possibilitar a interpretação sistemática de comunicação e construção de inferências a partir de dados qualitativos. O percurso metodológico é empregado em três etapas. A pré-análise com a delimitação do corpus, objetivos, seguido da exploração do material com a construção das categorias, e por fim, o tratamento dos resultados com a inferência e interpretação dos dados categorizados.

Delimitou-se alguns critérios de análise para cada categoria, a fim de permitir a inferência analítica a partir de dados qualitativos, os quais estão em consonância com o problema da pesquisa e os objetivos, como é apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 Critérios estabelecidos às categorias.

CATEGORIA	OBJETIVO DA CATEGORIA	ELEMENTOS IMPORTANTES DA CATEGORIA	CONTEPLAÇÃO DA CATEGORIA
1) Valorização e contribuição da experimentação no processo de aprendizagem dos alunos	Identificar como os professores percebem a experimentação no ensino de Química e de que modo reconhecem suas contribuições para a aprendizagem	Menções à compreensão de conceitos, aprendizagem significativa, relação teoria–prática, motivação, interesse, participação e desenvolvimento de	As concepções docentes sobre a importância pedagógica da experimentação como estratégia didática no ensino de Química.

	dos alunos.	habilidades cognitivas e investigativas.	
2) Reconhecimento da centralidade do aluno na experimentação	Compreender se os docentes reconhecem o aluno como sujeito ativo do processo de aprendizagem em atividades experimentais.	Referências ao protagonismo discente, formulação de hipóteses, investigação, tomada de decisões, autonomia, questionamentos e construção do conhecimento.	A mudança (ou permanência) de concepções pedagógicas em relação ao papel do aluno, especialmente em práticas experimentais investigativas.
3) Condicionantes formativos e estruturais para implementação da experimentação	Identificar os fatores que interferem ou limitam a realização de atividades experimentais investigativas no contexto escolar.	Relatos sobre fragilidades na formação inicial e continuada, dificuldades conceituais, falta de infraestrutura, materiais, tempo pedagógico, apoio institucional e necessidade de suporte didático.	Os obstáculos de ordem formativa, estrutural e pedagógica que impactam a efetivação da experimentação investigativa na prática docente.
4) Distanciamento da práxis investigativa	Analisar a distância existente entre o discurso docente favorável à experimentação investigativa e as práticas efetivamente desenvolvidas em sala de aula.	Predominância de práticas demonstrativas ou verificativas, centralidade do professor, ausência de problematização, foco apenas no resultado ou no efeito visual do experimento.	A incoerência entre concepção e prática pedagógica, evidenciando limites na consolidação da experimentação investigativa como práxis docente.
5) Potencial formativo do guia didático para professores	Avaliar as contribuições do produto educacional (guia didático) para a formação docente e para a ressignificação das práticas experimentais.	Reconhecimento da utilidade do material, clareza metodológica, viabilidade de aplicação, apoio ao planejamento, uso de roteiros abertos, materiais de baixo custo e intencionalidade pedagógica.	O papel do guia didático como instrumento formativo, capaz de apoiar o professor na implementação da experimentação investigativa no ensino de Química.

Fonte: As autoras (2025).

6.1 PRÉ-ANÁLISE: ORGANIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DO CORPUS DA PESQUISA

Nesta etapa, procedeu-se com a organização e delimitação do corpus da pesquisa, constituído por dados provenientes da aplicação do questionário do perfil do participante que foi dividido em três blocos para melhor compreender o perfil e a atuação profissional dos participantes, suas concepções teóricas sobre

a experimentação, sua prática pedagógica e o uso da experimentação.

Em seguida foi realizado o grupo focal com os professores participantes da pesquisa no qual obteve-se o relato da aplicação do Guia Didático: Experimentação Investigativa: Reelaborar para Investigar, com as impressões dos participantes sobre a experimentação investigativa, a atuação do professor com seus alunos e os procedimentos na aplicação do produto educacional. Por fim, os dados provenientes do questionário de avaliação do produto educacional que foi dividido em três partes a saber: a relevância do guia didático, a clareza e a organização do guia didático e a aplicabilidade e a viabilidade do produto educacional.

Realizou-se a leitura de todo o material, a transcrição do áudio do grupo focal e da avaliação do guia didático, com o objetivo de compreender os discursos dos professores participantes, identificar regularidades e concordâncias de concepções e buscar aproximações e discordâncias sobre a experimentação para realizar a categorização dos dados obtidos.

6.2 EXPLORAÇÃO DOS DADOS: CLASSIFICAÇÃO DAS CATEGORIAS

Nesta fase de exploração dos dados, realizou-se a classificação das unidades de análise a partir de recortes textuais dos instrumentos de dados como algumas palavras, expressões e trechos que expressassem relação ao objeto de estudo experimentação investigativa. Essas unidades foram agrupadas de acordo com a recorrência temática, convergência de sentido e aproximação conceitual, o que possibilitou a consolidação de cinco categorias finais, a saber: 1) Valorização e contribuição da experimentação no processo de ensino e aprendizagem dos alunos; 2) Reconhecimento da centralidade do aluno na experimentação; 3) Condicionantes formativos e estruturais para implementação da experimentação; 4) Distanciamento das práxis investigativas; e 5) Potencial formativo do guia didático para professores.

Nesse processo de categorização, os enunciados das categorias 1 e 2 emergiram a partir unidades de registros que evidenciam tanto a valorização da experimentação quanto o reconhecimento do aluno como sujeito ativo no processo de aprendizagem. A categoria 3, foi constituída por registros que explicitam fragilidades conceituais e formativas sobre a experimentação,

limitações estruturais e a necessidade de suporte pedagógico, aspectos relacionados a justificativa da elaboração do guia didático.

A categoria 4, evidencia pela análise comparativa entre o discurso docente favorável à experimentação investigativa e as práticas efetivamente relatadas por meio do questionário, grupo focal e da avaliação do produto, relando um distanciamento das práxis investigativas. E a categoria 5, foi construída a partir da avaliação do produto educacional, no qual os participantes da pesquisa reconhecem o guia didático como um instrumento de apoio a organização e viabilização de roteiros experimentais investigativos abertos, inclusive da utilização de materiais de baixo custo.

6.3 TRATAMENTO DOS RESULTADOS, INFERÊNCIA E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Nesta fase procedeu-se com a organização e a síntese dos dados categorizados, realizando as análises e discussões a partir de inferências e interpretações à luz do referencial teórico da pesquisa. Estas categorias foram analisadas de forma articulada, permitindo compreender as relações entre as concepções docentes, os condicionantes das práxis pedagógicas e a possibilidade da resignificação da experimentação investigativa a partir da utilização do guia didático.

As inferências evidenciam que, embora haja um reconhecimento da importância da experimentação e do protagonismo discente (presentes nas categorias 1 e 2), persistem limitações formativas e estruturais (presente na categoria 3), que contribuem para o distanciamento entre o discurso e a prática docente (presente na categoria 4). Neste contexto, o guia didático pode assumir um papel central ao se configurar como um instrumento formativo tendo potencial de minimizar tais limites, oferecendo suporte metodológico e pedagógico ao professor para a implementação da experimentação investigativa (presente na categoria 5).

Assim sendo, esta articulação da análise de conteúdo proposto por Bardin (2016), possibilitou a construção de categorias analíticas coerentes com o problema e objetivos da pesquisa e com o produto educacional, assegurando rigor metodológico necessário para propor um instrumento de apoio a prática

docente no ensino de Química. Esta análise será discutida em cinco categorias apresentadas a seguir.

6.3.1 Categoria 1 - Valorização e Contribuição da Experimentação no Processo de Aprendizagem dos Alunos

A partir dos dados coletados é possível inferir que os professores participantes da pesquisa reconhecem de forma consensual que a experimentação é um elemento fundamental para o ensino de Química, atribuindo o papel central na promoção da aprendizagem significativa. É possível observar essa valorização no questionário do perfil do participante, manifestada nas respostas destacadas, no qual os participantes da pesquisa destacam a visualização de fenômenos, a compreensão conceitual e o fortalecimento da aprendizagem significativa.

Os alunos conseguem visualizar alguns fenômenos – P1

A experimentação é fundamental no ensino de Química porque permite ao aluno relacionar a teoria com a prática, tornando os conceitos mais concretos e compreensíveis. Ela desperta a curiosidade, estimula a participação ativa, desenvolve habilidades de observação, análise e interpretação de dados. Além disso, contribui para o pensamento crítico, a autonomia e a capacidade de resolver problemas, aspectos essenciais na formação científica – P2.

Fixação de conteúdo – P3

Facilitar a compreensão de alguns conceitos e tornar a aprendizagem mais significativa – P4

De suma importância porque a experimentação no ensino de Química é de suma importância por diversas razões; - Concretização de conceitos abstratos; - Estímulo ao interesse e à motivação; - Desenvolvimento de habilidades como: - Observação, Interpretação, Análise e Trabalho em equipe; - A experimentação no ensino de Química pode ser ainda mais importante, pois muitas escolas não possuem laboratórios bem equipados ou materiais didáticos adequados. Nesses casos, nós professores precisamos ser criativos e utilizar materiais alternativos – P5

Para o participante da pesquisa P1, a experimentação possibilita que “os alunos consigam visualizar alguns fenômenos”, enquanto o participante P3 associa diretamente à “fixação de conteúdo”. Já o participante da pesquisa P4 reforça que a prática experimental “facilita a compreensão de alguns conceitos e torna a aprendizagem mais significativa”, enquanto o participante P2, apresenta uma compreensão elaborada da experimentação, ao afirmar que ela “permite relacionar teoria e prática, estimula a curiosidade, promove a participação ativa e desenvolve habilidades como observação, análise e interpretação de dados”.

Essas concepções dialogam com Silva, Machado e Tunes (2013), ao defenderem que a experimentação no ensino de química pode ser entendida com uma atividade que articula fenômenos e teorias. A experimentação, nesse contexto, deixa de ser mero recurso ilustrativo a passa a assumir uma função formativa no alunado, contribuindo para a construção ativa do conhecimento químico.

É possível identificar uma concordância entre os participantes sobre a valorização da experimentação como elemento fundamental no ensino de Química. As respostas evidenciam uma compreensão alinhada ao pensamento de Oliveira (2020), ao afirmar que o ensino de ciências deve promover a compreensão conceitual articulada à vivência prática, de modo que o estudante perceba sentido no que aprende.

Essa construção ativa do conhecimento químico, destaca-se na resposta do participante P4, no grupo focal ao relatar que:

Trabalhei o conteúdo relacionando-o com o cotidiano [...]. Então percebi que nessa prática, eles conseguem visualizar bem as reações químicas de oxidação, e que o fato deles investigarem traz um conhecimento maior. – P4

Ao mesmo tempo em que essas percepções convergem para a compreensão de que a experimentação ocupa um lugar central no ensino da química, não apenas como recurso ilustrativo, mas como prática formativa que favorece a construção ativa do conhecimento, as respostas revelam que, apesar do reconhecimento de sua importância, a efetivação da prática experimental ainda depende de condições estruturais e formativas que nem sempre estão

presentes no contexto escolar, como evidencia Santos e Maldaner (2013).

Embora os docentes reconheçam o valor pedagógico da experimentação, os relatos indicam que essa valorização nem sempre se traduz em práticas metodicamente investigativas. Neste contexto, recorre-se ao que defende Messeder Neto (2015), mesmo que os alunos sejam levados a levantar hipóteses e construir soluções, pode ocorrer uma indução deformada da prática investigativa, o que evidencia a necessidade de aprofundamento formativo e de apoio pedagógico.

Os participantes foram questionados sobre como definem o papel da experimentação investigativa na prática pedagógica de Química. As respostas evidenciam diferentes níveis de aprofundamento conceitual, embora convergentes quanto à relevância dessa metodologia no processo de ensino e aprendizagem. Como observa-se nos trechos:

Fundamental.- P1

Eu diria que a experimentação investigativa tem um papel muito especial na prática pedagógica de Química. Ela coloca o aluno como protagonista do processo, permitindo que ele não apenas veja um fenômeno acontecer, mas que se envolva em pensar, questionar, levantar hipóteses e buscar respostas. Na minha visão como professora, esse tipo de prática vai além de comprovar teorias: ela desperta curiosidade, incentiva a autonomia e ajuda o estudante a perceber que a Química está viva, presente no cotidiano e pode ser compreendida a partir das suas próprias descobertas. É nesse movimento de investigar que o aprendizado se torna mais significativo e prazeroso. – P2

Estimula o senso crítico e científico do aluno. – P3

Acredito que na investigativa o aluno é o objeto central, agente ativo e crítico. – P4

Na minha perspectiva, a experimentação investigativa desempenha um papel central e multifacetado na prática pedagógica de Química, atuando como: Estratégia de Aprendizagem Ativa, Habilidades Científicas; Contextualização. – P5

Infer-se a partir das respostas dos participantes da pesquisa que a prática experimental é relevante na prática docente. Ao responder o questionário, o

participante P1 qualificou como “*fundamental*”, já o participante P2, apresentou uma concepção mais elaborada, afirmando que a experimentação investigativa desempenha um papel singular na prática pedagógica de Química, ao colocar o aluno como protagonista do processo de aprendizagem. Os relatos concordam com Silva (2016) e Pereira (2015), ao defenderem que essa abordagem possibilita que o estudante não apenas observe os fenômenos, mas se envolva ativamente em processo de reflexão, questionamento, formulação de hipóteses e busca por respostas, criando um verdadeiro ambiente de investigação.

Destaca-se, ainda, a compreensão de que essa prática vai além da simples comprovação de teorias, concordando com Cibrão (2015), pois trata-se de uma atividade que desperta a curiosidade, incentiva a autonomia e favorece a percepção da Química como uma ciência presente no cotidiano, passível de compreensão a partir das próprias descobertas dos alunos.

De forma mais objetiva, os participantes P3 e P4 afirmaram que a experimentação investigativa estimula o senso crítico e científico do aluno, por sua vez, o participante da pesquisa P5, destacou o caráter central e multifacetado da experimentação investigativa na prática pedagógica de Química, compreendendo-a como uma estratégia de aprendizagem ativa, promovendo desenvolvimento de habilidades científicas e a contextualização dos conteúdos.

Na resposta ao instrumento de validação do produto educacional, os participantes P2 e P4 argumentam que:

Os alunos aprenderam na prática o conteúdo estudado em sala, o que facilitou a compreensão do mesmo [...] enriquece muito a aprendizagem dos estudantes - P2

O material aborda um perigo real no cotidiano, permitindo que os alunos compreendam a química de maneira significativa e conectada a vida prática - P4

De modo geral observa-se que todos os participantes reconhecem a importância da experimentação investigativa na prática pedagógica de química, como destacado nas respostas dos participantes: P2, P3, P4, P5, que valorizaram o papel central do aluno no processo de aprendizagem. Além disso, percebe-se que os participantes concordam que a metodologia de ensino

utilizada é essencial para o ensino da química, assim como, há um consenso sobre a construção ativa do conhecimento promovendo a autonomia intelectual e pensamento crítico por parte do aluno. Nota-se ainda o nível de aprofundamento e no aspecto pedagógico de cada participante, todos convergem sobre a importância, porém há uma variação sobre a implementação da experimentação investigativa.

6.3.2 Categoria 2 - Reconhecimento da Centralidade do Aluno na Experimentação

As respostas dos participantes evidenciam o reconhecimento do aluno como sujeito central no processo de aprendizagem, especialmente quando se trata da experimentação investigativa. Essa centralidade é explicitada nas respostas que destacam o protagonismo discente, a formulação de hipóteses, a investigação de fenômenos e o desenvolvimento do pensamento crítico, como pode ser observada nos relatos extraídos do questionário do perfil do participante da pesquisa ao serem questionados quanto às diferenças entre experimentação demonstrativa e experimentação investigativa.

Demonstrativa os alunos só vão visualizar. A investigativa eles vão pesquisar - P1

Experimentação demonstrativa: o professor é o protagonista, ele mostra o experimento aos alunos para que observem o fenômeno e façam associações com o conteúdo teórico, o aluno tem um papel mais passivo. Experimentação investigativa: coloca o aluno como sujeito ativo do processo. Ele participa da formulação de hipóteses, da coleta e análise de dados e da interpretação dos resultados. Essa abordagem estimula a autonomia, a criticidade e o desenvolvimento de competências científicas – P2

Os participantes P1 e P2, apontam para uma centralidade do aluno na experimentação investigativa, pode até ser considerada como um recurso de aprendizagem ativa, capaz de desenvolver novos conhecimentos e habilidades científicas. Estes relatos corroboram com os estudos de Couto e Nascimento

(2020), no qual as interações com o mundo da experimentação investigativa trazem novos significados e contribuem para a construção do saber científico incentivando uma linguagem científica. Essas concepções estão alinhadas aos pressupostos de Hodson (1998) e Oliveira (2020), que defendem a experimentação investigativa como uma prática centrada no aluno, na qual o conhecimento é construído a partir da problematização, da investigação e da reflexão sobre as soluções encontradas.

Seguindo essa perspectiva, é possível inferir, a partir dos relatos dos professores participantes da pesquisa durante o grupo focal, como eles aplicaram o produto, destacando a centralidade do aluno no processo. Isso pode ser observado nos trechos apresentados:

Os alunos foram convidados a formular hipóteses acerca da seguinte questão: por que a água sozinha não limpa, enquanto a água com sabão ou detergente é mais eficiente? [...] os grupos de alunos registraram suas hipóteses por escrito e, após a socialização das ideias, discutimos coletivamente os conceitos envolvidos [...] os alunos identificaram que o detergente apresentou o melhor desempenho entre as soluções testadas, comprovando o que havia sido discutido na etapa teórica [...] Os alunos participaram com entusiasmo, demonstraram curiosidade e engajamento – P2

Então, eu orientei os alunos sobre como deveriam fazer as observações. Utilizei o quadro que está descrito na guia didático, com o tempo e os intervalos em que eles iriam realizar as observações. A partir disso, eles perceberam qual reação acontecia: o limão não provocava a oxidação da maçã, enquanto as outras substâncias sim [...] Então percebi que essa prática, eles conseguem visualizar bem as reações químicas de oxidação, e que o fato deles investigarem traz um conhecimento maior – P4

Nota-se no relato do participante P4, que ele assumiu o papel de mediador do processo investigativo, ao orientar os estudantes quanto aos procedimentos, ao uso do quadro de observação e aos intervalos de tempo, garantindo intencionalidade pedagógica à atividade. O participante relata que os alunos participaram ativamente da aplicação do experimento e da observação dos fenômenos, identificando diferenças entre as substâncias testadas e

estabelecendo relações causais, como a ausência de oxidação da maçã na presença do limão.

Esses elementos caracterizam uma abordagem investigativa orientada, na qual os estudantes constroem explicações a partir das evidências observadas, que validam o que defendem Ferreira (2015); Carvalho (2013) e Malheiros (2016), quando o professor assume a postura de mediador, o aluno constrói conhecimento ao ser desafiado a resolvê-lo por conta própria.

No que diz respeito à percepção dos participantes durante a validação do produto educacional, a forma como compreendem a centralidade do aluno no material elaborado, especialmente no contexto da experimentação investigativa. Essa compreensão se manifesta nas respostas de dois participantes, como observa-se nos excertos:

Os alunos aprenderam na prática o conteúdo estudado em sala, o que facilitou a compreensão do mesmo [...] são roteiros práticos que propiciam os estudantes aprenderem a teoria de forma simples, orientada e intencional – P2

O material aborda um perigo real no cotidiano, permitindo que os alunos compreendam a química de maneira significativa e conectada a vida prática – P4

Os trechos evidenciados nas respostas dos participantes da pesquisa caracterizam a abordagem da experimentação investigativa orientada, na qual os estudantes são conduzidos a construir explicações próprias a partir da observação, análise e interpretação de evidências empíricas, superando uma postura meramente reprodutiva, nesta perspectiva o conhecimento é (re)construído pelo aluno em um processo ativo de investigação, o que converge com as concepções de Andrijauskas (2020), ao considerar que a experimentação busca transformar as concepções preexistentes e não científicas do discente em um conhecimento consolidado com saberes científicos.

O participante P2, em sua resposta destaca a aprendizagem pela ação, o saber-fazer, na qual a prática experimental atua como elemento estruturante para a compreensão dos conceitos teóricos, indicando que a experimentação, ao ser organizada de forma intencional e orientada, favorece a articulação entre

teoria e prática. Tal concepção é reforçada ao evidenciar que o Guia Didático: Experimentação Investigativa: Reelaborar para Investigar não se restringe à execução de procedimentos; ele propõe situações didáticas que estimulam e orientam o raciocínio investigativo dos estudantes.

A resposta do participante P4 não evidencia diretamente a centralidade do aluno, contudo, fica subentendido que a proposta experimental do Guia Didático, o aproxima de situações reais do seu cotidiano. Ao serem questionados se percebem mudanças na participação e no interesse dos alunos quando utiliza experimentação investigativa, todos concordaram que há uma mudança positiva, como observa-se nos excertos:

Sim. Os alunos gostam de aulas experimentais - P1

Sim, percebo mudanças claras: os alunos ficam mais motivados, participam com mais perguntas, interagem melhor em grupo e demonstram maior interesse em compreender o conteúdo de forma prática - P2

Sim, aumenta a interação - P3

Sim, eles fazem mais questionamentos comparado às aulas expositivas, com uma atenção mais sustentada – P4

Sim, sentem mais motivados para relacionar a teoria com a prática – P5

Dentre as concordâncias elencadas pelos participantes com relação ao interesse dos alunos, destaca-se o maior interesse e envolvimento dos alunos nas atividades experimentais realizadas, os Participantes da pesquisa destacam que os alunos se tornaram mais participativos e questionadores, demonstraram maior interesse pelo conteúdo estudado o que favoreceu um melhor desenvolvimento cognitivo. As respostas evidenciam também, que a experimentação investigativa fortalece a articulação entre teoria e prática, favorece relações mais colaborativas entre professor e aluno e entre os próprios alunos, além de se consolidar como um recurso pedagógico que amplia o interesse e o envolvimento no processo de ensino aprendizagem.

6.3.3 Categoria 3 - Condicionantes Formativos e Estruturais para a

Implementação da Experimentação

No que se refere à compreensão conceitual da experimentação no ensino de Química, os participantes da pesquisa relataram experiências distintas ao longo de sua formação inicial. Os participantes P2, P3 e P4 afirmaram ter cursado disciplinas que abordavam a experimentação de forma didática, mencionando componentes como: “*Práticas experimentais*” – P3; “*Química Experimental*” – P2. Entretanto os participantes P1 e P5, não recordaram claramente da presença dessas componentes curriculares durante sua graduação.

Essa heterogeneidade nas experiências formativas sugere que a abordagem da experimentação durante a licenciatura não é uniforme entre as instituições e turmas de um mesmo curso, Rocha; Altarugio; Malheiro (2018), afirmam que a temática da experimentação na graduação melhora a atuação do professor no exercício profissional, isto é, pode repercutir diretamente na segurança e na intencionalidade pedagógica com que os professores incorporam práticas experimentais em suas aulas.

A ausência de lembrança ou de vivências significativas nesse campo pode indicar lacunas na formação inicial, reforçando a importância de currículos que integrem, de forma consistente, discussões teóricas e práticas sobre o papel da experimentação no ensino de Química. Como pontua Rezende (2014), o professor deve estar preparado para as mudanças de concepções que a experimentação exige, e essa mudança deve-se iniciar na graduação.

Embora todos os participantes possuam pós-graduação *Latu Sensu* ou estejam cursando pós-graduação *Stricto Sensu*, os participantes P1, P2, P3 e P5 afirmaram não ter cursado disciplinas específicas relacionadas à experimentação durante a pós-graduação. Esse dado evidencia possíveis lacunas na formação continuada dos docentes, indicando que, mesmo em etapas avançadas de qualificação, a experimentação – elemento central no ensino da química – nem sempre é abordada de maneira sistemática. Tal cenário reforça a necessidade de uma articulação mais consistente entre teoria e prática nos processos formativos, conforme defendem Gil-Pérez e Carvalho (1993), para que os professores desenvolvam segurança epistemológica e didática na implementação de práticas experimentais em sala de aula.

No que se refere às metodologias de ensino empregadas em suas práticas pedagógicas cotidianas, nota-se que a experimentação foi mencionada por três participantes, geralmente a atividade experimental está articulada a outras estratégias de ensino, como observa-se nos excertos:

Rotação por estações, seminários – P1

Teoria/experimentação/relatório/avaliação da
aula/Explicação final – P2

Experimentação, aula expositiva, jogos didáticos – P3

Aprendizagem baseada em projetos, Gamificação e Sala
de aula invertida – P4

Experimento do cotidiano ou de fácil acesso relacionado ao
tema que está sendo estudado – P5

As respostas indicam uma diversidade metodológica entre os participantes da pesquisa, o que demonstra abertura para diferentes formas de organização do ensino. Contudo, a presença da experimentação nem sempre aparece vinculada a uma abordagem investigativa estruturada, sugerindo que, embora os Participantes reconheçam seu potencial pedagógico, sua implementação pode ocorrer de maneira pontual ou desarticulada de um planejamento investigativo mais claro.

Essa constatação reforça a importância de processos formativos que aprofundem a compreensão da experimentação como prática intencional, orientada e promotora de aprendizagem significativa nas aulas de química, assim como defendem Santos; Maldaner (2013) ao reconhecerem o potencial da experimentação se bem empregada na sala de aula.

Quando questionados sobre os tipos de experimentação que conheciam, observou-se uma diversidade de respostas dos participantes ao questionário e, em alguns casos, certa imprecisão conceitual, como observa-se nos excertos:

Demonstrativa – P1

Conheço algumas como a demonstrativa, conduzida pelo professor, a investigativa que envolve o aluno ativamente, a exploratória usada para abordar um conteúdo ainda não

estudado, tem também a ilustrativa usada para mostrar de forma prática um conteúdo abordado – P2.

Não compreendi a pergunta – P3

Conheço a experimentação controlada – P4

Sim, conheço os tipos de experimentação. Eles podem ser classificados de diversas maneiras, dependendo do critério utilizado. - Experimentos controlados; - Experimentos de campo; - Experimentos exploratórios; - Experimentos comparativos – P5.

A heterogeneidade das respostas evidencia uma possível carência de domínio conceitual sobre os diferentes tipos de experimentação, o que pode repercutir na forma como as práticas experimentais são planejadas e executadas no contexto escolar. Essa falta de clareza conceitual pode levar à realização de atividades práticas de maneira incoerente ou pouco alinhada aos objetivos pedagógicos, como já discutidos por Hodson (1998), ao apontar que a experimentação, quando mal compreendida, tende a se tornar uma atividade mecânica e desarticulada do processo investigativo.

Torna-se pertinente retomar a classificação proposta por autores como Oliveira Cassab e Selles (2012) e Oliveira (2020), que organizam as atividades experimentais em três categorias principais: demonstração/observação, verificação e por investigação. Essa tipologia considera o grau de participação do estudante, a intencionalidade pedagógica e o papel da experimentação na construção do conhecimento científico. Assim, compreender adequadamente essas distinções é fundamental para que o professor selecione e conduza práticas experimentais de forma coerente, favorecendo aprendizagens que tenha sentido para os alunos e sejam alinhadas aos princípios da experimentação investigativa.

Para aprofundar as concepções dos participantes da pesquisa quanto a experimentação investigativa, foram questionados quanto as diferenças entre experimentação demonstrativa e experimentação investigativa. Os quais responderam como mostra os trechos a seguir:

Demonstrativa os alunos só vão visualizar. A investigativa eles vão pesquisar – P1

Experimentação demonstrativa: o professor é o protagonista, ele mostra o experimento aos alunos para que observem o fenômeno e façam associações com o conteúdo teórico, o aluno tem um papel mais passivo. Experimentação investigativa: coloca o aluno como sujeito ativo do processo. Ele participa da formulação de hipóteses, da coleta e análise de dados e da interpretação dos resultados. Essa abordagem estimula a autonomia, a criticidade e o desenvolvimento de competências científicas - P2

A experimentação demonstrativa, ela serve pra aplicar o conceito teórico, já a investigativa ela busca explicação para um determinado fenômeno ou situação apresentada - P3.

A demonstrativa ilustra um conceito já conhecido, enquanto a investigativa busca a descoberta e a solução de problemas, incentivando a participação ativa dos estudantes - P4

Para mim, as diferenças cruciais entre experimentação demonstrativa e experimentação investigativa no ensino de Química são: Experimentação Demonstrativa: - Objetivo Principal: Ilustrar um conceito, lei ou fenômeno já conhecido. O foco é a confirmação e visualização de algo que já foi estabelecido teoricamente. Experimentação Investigativa: - Objetivo Principal: Investigar um problema, responder a uma pergunta ou testar uma hipótese. O foco é na descoberta e na construção do conhecimento - P5.

As repostas indicam que os participantes da pesquisa possuem certa clareza conceitual quando às finalidades pedagógicas, aos papéis atribuídos ao professor e aos alunos, assim como, a natureza das abordagens experimentais. Eles visualizam no aluno uma posição passiva na experimentação demonstrativa, limitando-o à observação. Tal compreensão é explicitada nos trechos *“os alunos só vão visualizar”* - P1 e consideram que essa metodologia *“serve para aplicar o conceito teórico”* - P2

Contraposto a isto, a experimentação investigativa é compreendida pelos participantes como uma abordagem que coloca o aluno como sujeito ativo na construção do seu próprio conhecimento. Tais concepções são explicitada nas falas *“o aluno como sujeito ativo do processo”* - P3, *“enquanto a investigativa busca a descoberta e a solução de problemas, incentivando a participação ativa*

dos estudantes” - 4.

Observa-se ainda que os participantes estabelecem uma distinção epistemológica relevante entre as duas abordagens. Enquanto a experimentação demonstrativa é associada à confirmação de conceitos e leis já consolidados, a experimentação investigativa é vinculada à problematização, à busca por explicações e à resolução de situações-problema, favorecendo processos de descoberta e construção do conhecimento científico escolar.

É cogente trazer a luz, o pensamento de Oliveira (2020), ao aclarar sobre a principal diferença e a centralidade das experimentações demonstrativa e investigativa. Segundo o autor, na experimentação demonstrativa, o professor protagoniza a execução dos procedimentos, cabendo aos alunos apenas a observação das ações, estabelecendo a relação entre teoria na prática. Em contrapartida, na experimentação investigativa, o aluno atua como agente ativo no processo, construindo conhecimentos potencializadores da aprendizagem.

Por fim, foi questionado aos participantes da pesquisa, sobre quais seriam as principais mudanças na escola e na formação docente para que a experimentação investigativa seja mais utilizada nas aulas de química, em suas respostas eles consideram que:

Formação para os professores – P1

É preciso melhor estrutura nas escolas, como laboratórios adequados, materiais e reagentes, tempo adequado para planejar e mais formação docente voltada a experimentação, para que o professor se sinta seguro e motivado a aplicar a experimentação investigativa – P2

Disponibilização de tempo – P3

Acredito que necessitamos apenas de mais estrutura física, equipamentos melhores e reagentes suficientes para realizar um melhor trabalho – P4

Na minha opinião, as principais mudanças necessárias na escola e na formação docente para que a experimentação investigativa seja mais utilizada no ensino de Química envolvem tanto aspectos estruturais e de mentalidade, quanto de capacitação e recursos – P5

As respostas dos participantes da pesquisa acerca das mudanças

necessárias na escola e na formação docente para a ampliação do uso da experimentação investigativa no ensino de química revela a identificação de entraves de natureza estrutural, formativa e organizacional. Suas respostas indicam que a adoção dessa abordagem pedagógica não depende exclusivamente da disposição do professor, mas de condições institucionais e formativas que possibilitem a implementação de práticas investigativas no contexto escolar.

Observa-se uma recorrência na formação docente como aspecto central para a implementação da experimentação investigativa. Ao mencionar diretamente a necessidade de “*formação para os professores*” - P1 e de “*mais formação docente voltada a experimentação*” - P2, esses relatos evidenciam que o domínio conceitual e metodológico da abordagem investigativa é fundamental para que o professor possa implementá-la.

Neste contexto, as formações continuadas têm um papel importante para articulação de fundamentos teóricos e práticos contextualizados à realidade do aluno, concordando com Maldaner (2013) ao defender que o espaço adequado, as condições específicas, alinham-se às propostas bem orientada, contextualizações e métodos potencializadores da aprendizagem.

No que diz a respeito de condições adequadas para a realização da experimentação investigativa, é mencionado pelos participantes da pesquisa uma inexistência ou insuficiência de recursos, o que constitui um obstáculo à realização das atividades experimentais investigativas, o que reforça que a experimentação demanda suporte material, orientação metodológica, formativa e infraestrutura mínima.

Nota-se ainda, que as respostas dos participantes da pesquisa, enfatiza a questão do tempo pedagógico, apontada como um fator limitante para o planejamento e a execução de práticas experimentais investigativas. A referências à “*disponibilização de tempo*” - P3 e à necessidade de “*tempo adequado para planejar*” - P2 revela a compreensão de que a experimentação investigativa exige um planejamento mais elaborado, e que a rotina e a sobrecarga da demanda escolar pode impossibilitar o professor de implementar a prática experimental em suas aulas. Essa compreensão corrobora com Gois (2024), pois os professores enfrentam barreiras na implementação de atividades experimentais e elas podem ser o tempo, a infraestrutura física, falta de materiais

e insumos, laboratórios entre outros.

É possível identificar uma diversidade temporal no que se refere a formação inicial dos participantes, cujos anos de conclusão variam entre 2010, 2018, 2020, e 2022. Desta forma, pode-se observar que os saberes experienciais dos participantes da pesquisa em alguns casos poderão ser mais consolidados já que em outros a inserção na profissão docente é mais recente. Pode-se destacar, que essa variação temporal pode refletir diferentes contextos de formação, vivências, saberes tecnológicos e pedagógicos, que pode variar a forma de ensinar a química do cotidiano.

No que se refere à formação continuada, é possível identificar que quatro dos participantes possuem pós-graduação em nível *Lato Sensu*, os quais citaram:

Metodologia do ensino de química, ensino de biologia e química - P1

Didática e Metodologias Ativas de Aprendizagem - P3

Educação Inclusiva - P4

Ensino de Química e Física - P5

O participante P2, afirmou que não ter especialização *Lato Sensu*, contudo, quando a pesquisa foi aplicada, ele estava cursando o mestrado. Esses dados evidenciam a busca por aperfeiçoamento profissional, trata-se professores que buscam por uma formação continuada diferenciada, que os possibilite refletir sobre sua própria práxis, o que contribui, segundo Tardif (2014) para o desenvolvimento da identidade profissional docente e a consolidação de saberes formativos.

Quanto à quantidade de turmas atendidas semanalmente, observou-se que o participante P5 leciona em sete turmas, os participantes P1 e P2 atuam em oito turmas, e os participantes P3 e P4, em dez turmas. Esse cenário permite inferir que o acúmulo de turmas pode comprometer o tempo disponível para o planejamento e execução de aulas experimentais de química.

Identificou-se ainda que todos os docentes atuam em apenas em uma escola e afirmaram já ter realizado algum tipo de atividade experimental em suas

aulas. Embora relatem a existência de laboratórios de Ciências ou de espaços similares, a maioria apontou limitações quanto à disponibilidade de materiais e reagentes.

Quando questionados sobre a estrutura e os recursos da escola para a realização de experimentações, os participantes da pesquisa P1, P2, P3 e P5 responderam não dispor de condições adequadas na escola em que trabalham, mencionando inclusive a necessidade de custear, com recursos próprios, os materiais e reagentes para viabilizar as atividades de experimentação. Apenas o participante P4, afirmou dispor de condições adequadas para desenvolver atividades experimentais sem precisar arcar com esses custos.

Esses resultados corroboram as reflexões de Gois (2024), ao destacar que as limitações enfrentadas pelos professores na implementação de práticas experimentais envolvem múltiplos fatores, que vão além do tempo de planejamento, abrangendo infraestrutura física e a disponibilidade de insumos. Sem condições mínimas para a realização da experimentação, é pouco provável que o professor de Química desenvolva atividades experimentais, mesmo quando os materiais são de fácil acesso.

Na avaliação do produto educacional, emergem percepções semelhantes, dentre os participantes da pesquisa, quanto a viabilidade de aplicação do Guia Didático: Experimentação Investigativa: Reelaborar para Investigar, considerando os recursos disponíveis nas escolas. O participante P4, respondeu “*muito viável*” – P4, justificando que o material demanda apenas materiais acessíveis e de fácil obtenção, não necessitando de equipamentos sofisticados ou de um laboratório completo, podendo inclusive ser aplicado em sala de aula ou em espaços abertos e ventilados. Em contrapartida, o participante P2, avaliou a proposta como “*pouco viável*” – P2, argumentando que, embora os materiais sejam de baixo custo e fácil acesso, não estão disponíveis na escola, sendo necessário adquiri-los com recursos próprios.

Observa-se um contraste relacionado às condições materiais e ao suporte de infraestrutura - e não ao aspecto pedagógico - da experimentação investigativa. Enquanto um participante considera a proposta plenamente viável, outro a percebe como limitada pela ausência de recursos fornecidos pela instituição escolar.

Infere-se que, mesmo diante de suporte metodológico e formativo, a falta

de recursos e infraestrutura pode inviabilizar a implementação da experimentação nas aulas de química, o que contribui para que muitos professores deixem de incorporá-las às suas práticas docentes.

6.3.4 – Categoria 4 - Distanciamento das Práxis Investigativas

A análise dos relatos dos professores participantes da pesquisa evidencia um descompasso entre o discurso favorável à experimentação investigativa - seus conceitos e fundamentos - e as práticas efetivamente desenvolvidas em sala de aula. Embora valorizem a investigação e reconheçam a centralidade do aluno no processo de ensino aprendizagem, muitas das experimentações descritas ainda assumem um caráter predominantemente demonstrativo ou de verificação.

Quando questionados sobre o uso de atividades experimentais em suas aulas de química, todos responderam positivamente ao questionário. Em seguida, ao indicarem a frequência com que realizam experimentos, P1, P3 e P5 afirmaram utilizá-los frequentemente, enquanto P2 e P4 declararam fazer uso constante desses recursos.

Os relatos das últimas atividades experimentais realizadas evidenciam uma variedade de práticas, que vão desde propostas simples e contextualizadas - como a construção de um filtro caseiro ou a detecção de vitamina C em alimentos - até experimentos de maior impacto visual. Como observa-se nos excertos:

Prática do filtro caseiro para os alunos entenderem a importância da água limpa – P1

Na última vez que trabalhei experimentação em minhas aulas, desenvolvi uma atividade prática sobre propriedades da matéria e transformações físicas e químicas. Organizamos simples experimentos, como a dissolução de sal em água (transformação física) e a queima de papel (transformação química). Os alunos observaram, registraram as diferenças e discutimos juntos as características de cada tipo de transformação. A atividade foi bastante participativa e ajudou a tornar os conceitos mais claros e próximos da realidade deles, construímos uma tabela nessa aula – P2

Foi maravilhoso, os alunos ficaram encantados, pois foi o

experimento a mão de fogo – P3

Foi simples, detecção de vitamina C nos alimentos – P4

Foi um pouco difícil por falta de materiais e recursos adequados – P5

Observa-se que, embora todas as experiências envolvam algum tipo de experimentação, nem todas apresentam características próprias de uma abordagem investigativa, como a problematização, a formulação de hipóteses e análise sistemática dos resultados. Os relatos mostram que todos os participantes realizaram atividades experimentais, porém, apenas um deles explicitou de forma clara a articulação entre o conteúdo de Química e a prática, como no caso da atividade sobre propriedades da matéria e transformações físicas e química, apontadas pelo Participante P2.

As demais experiências apresentam diferentes níveis de complexidade e contextualização, variando desde práticas simples e próximas da realidade dos estudantes — como o filtro caseiro para discutir a importância da água limpa (P1) e a detecção de vitamina C em alimentos (P4) — até experimentos de maior impacto visual, como a ‘mão de fogo’ (P3). Em um dos relatos, não foi possível identificar o conteúdo trabalhado, pois o participante destacou dificuldades decorrentes da falta de materiais e recursos adequados (P5).

Dois relatos evidenciam forte engajamento dos estudantes, como demonstram as falas: “Foi maravilhoso, os alunos ficaram encantados” (P3) e “a atividade foi bastante participativa e ajudou a tornar os conceitos mais claros e próximos da realidade deles” (P2). Entretanto, mesmo diante de percepções positivas, as práticas descritas se aproximam mais da experimentação por verificação ou demonstração, nas quais os alunos observam fenômenos ou confirmam conceitos previamente estabelecidos, conforme discutido por Oliveira (2020).

Esses achados reforçam a importância de que os professores compreendam pedagogicamente as diferenças entre os tipos de experimentação e saibam relacioná-las ao ‘aprender fazendo ciência’, conforme defendido por Hodson (1988). Embora um dos relatos (P2) apresente maior estruturação, com observação, registro e discussão coletiva, ainda assim a prática se enquadra

como experimentação demonstrativa, uma vez que os fenômenos e resultados já eram conhecidos e esperados."

Na sequência do questionário, os participantes foram questionados se a experimentação investigativa contribui para a aprendizagem dos alunos e de que forma isso ocorre. Todos manifestaram concordância plena quanto à sua contribuição, como observa-se nas seguintes respostas:

Sim. De forma que os alunos entendam melhor alguns conceitos – P1

Sim, a experimentação investigativa contribui muito, pois torna o aluno ativo no processo, estimula a curiosidade, o pensamento crítico e facilita a compreensão dos conceitos – P2

Sim, eles conseguem desenvolver a curiosidade, buscando solução pra situação proposta – P3

Sim, contribui. Através do protagonismo dos alunos e motivação – P4

Sim, na minha percepção, a experimentação investigativa contribui de forma extremamente significativa para a aprendizagem dos alunos em Química. Ela o faz de várias maneiras fundamentais: 1. Aprofundamento da Compreensão Conceitual. 2. Desenvolvimento de Habilidades Cognitivas Superiores. 3. Aumento do Engajamento e da Motivação – P5

As respostas dos participantes revelam convergência em aspectos centrais, como a melhoria na compreensão conceitual, o estímulo à curiosidade e ao desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, além da promoção do protagonismo e da participação ativa dos alunos. Esses relatos podem ser interpretados de acordo com as concepções pedagógicas que cada Participante da pesquisa mobiliza em relação a experimentação investigativa.

Cada depoimento evidencia dimensões específicas do impacto dessa abordagem no processo de ensino aprendizagem. O participante P1 destaca a contribuição da experimentação para a compreensão conceitual, ao afirmar que ela possibilita que alunos "*entendam melhor alguns conceitos*" – P1, reforçando seu papel na assimilação significativa dos conteúdos de Química.

O participante P2 amplia essa perspectiva ao relacionar a experimentação investigativa à centralidade do aluno, ressaltando que ela estimula a curiosidade, o pensamento crítico e facilita a compreensão conceitual, contribuindo para o desenvolvimento de competências científicas. Já o relato de P3 enfatiza o desenvolvimento da curiosidade científica e da capacidade de buscar soluções para problemas propostos, indicando que a experimentação investigativa se estrutura a partir da problematização, instigando os estudantes a investigar, levantar hipóteses e construir explicações — elementos essenciais dessa abordagem.

Por sua vez, o participante P4 destaca o protagonismo e a motivação dos alunos, apontando para uma dimensão socioemocional da aprendizagem, marcada pelo engajamento e pela participação ativa nas aulas de Química.

O relato de P5 apresenta uma visão mais abrangente, ao enumerar múltiplas contribuições da experimentação investigativa, integrando aspectos cognitivos, procedimentais e atitudinais do aprendizado.

Essa perspectiva também se evidencia no relato de aplicação do produto durante o grupo focal, no qual o participante P2 descreve sua atuação com uma turma de 1ª série do Ensino Médio, desenvolvendo uma prática de experimentação investigativa sobre o tema propriedades químicas dos produtos, conforme apresenta-se no trecho:

Realizamos, em seguida, uma breve revisão teórica sobre o conceito de moléculas polares e apolares, destacando suas propriedades e interações químicas. A partir disso, os alunos foram convidados a formular hipóteses acerca da seguinte questão: por que a água sozinha não limpa, enquanto a água com sabão ou detergente é mais eficiente? Os grupos de alunos registraram suas hipóteses por escrito e, após a socialização das ideias, discutimos coletivamente os conceitos envolvidos. Expliquei de forma detalhada que o detergente limpa melhor porque sua composição contém substâncias capazes de interagir tanto com a água (polar) quanto com a gordura (apolar), favorecendo a remoção das impurezas. Essa discussão resultou em uma verdadeira chuva de ideias, com grande envolvimento e participação dos alunos. Na sequência, realizamos a atividade prática no laboratório. O ambiente já estava previamente organizado, com as vidrarias dispostas e as soluções preparadas (água pura, água com detergente e álcool). A turma foi dividida em quatro grupos,

e cada grupo recebeu um Becker e um papel com óleo para simular uma superfície engordurada. Os estudantes sujaram os beckeres com gordura e testaram as diferentes soluções para verificar qual delas promovia uma melhor limpeza. Durante o experimento, anotei na lousa uma tabela para registro das observações, contendo os critérios de brilho e marcas residuais. Cada grupo fez o registro em seu caderno e, ao final, discutimos os resultados coletivamente. Na etapa de análise e conclusão, os alunos identificaram que o detergente apresentou o melhor desempenho entre as soluções testadas, comprovando o que havia sido discutido na etapa teórica. A atividade foi finalizada com uma avaliação reflexiva, permitindo que os estudantes reconhecessem a importância da experimentação para compreender fenômenos do cotidiano. A aplicação foi extremamente produtiva. Os alunos participaram com entusiasmo, demonstraram curiosidade e engajamento, e o aprendizado ocorreu de forma significativa. Avalio que a experiência foi muito positiva e pretendo utilizar novamente o material do guia em futuras aulas práticas, dada sua eficiência em promover a investigação científica e a construção coletiva do conhecimento – P2

A aplicação do produto evidencia uma prática alinhada às características da experimentação investigativa, uma vez que o participante P2 iniciou o trabalho a partir de uma problematização contextualizada, mobilizando os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema e incentivando a formulação de hipóteses. A breve revisão conceitual realizada pelo professor funcionou como preparação para a etapa seguinte, permitindo que os estudantes compreendessem os fundamentos necessários para analisar a questão-problema, diretamente relacionada ao cotidiano. Esse movimento favoreceu a elaboração de hipóteses, a discussão coletiva e o registro das ideias em grupo, valorizando o papel ativo dos alunos no processo investigativo.

Esse encaminhamento didático encontra respaldo em autores como Oliveira (2020) e Malheiros (2018), que defendem que a experimentação investigativa deve emergir de situações-problema significativas, capazes de levar o estudante a levantar hipóteses, aplicar técnicas de investigação e construir conhecimento científico de forma autônoma e reflexiva.

Essas concepções também podem ser identificadas no relato de aplicação do produto educacional apresentado pelo participante P4 durante o

grupo focal, conforme o trecho:

Trabalhei o conteúdo relacionando-o com o cotidiano. Depois fiz essa prática com eles, que eu achei bem legal no teu livro. Trabalhei apenas com algumas turmas, não consegui desenvolver com todas; nesta aplicação trabalhei com as primeiras séries. Então, eu orientei os alunos sobre como deveriam fazer as observações. Utilizei o quadro que está descrito na guia didático, com o tempo e os intervalos em que eles iriam realizar as observações. A partir disso, eles perceberam qual reação acontecia: o limão não provocava a oxidação da maçã, enquanto as outras substâncias sim. Depois, testaram o vinagre e outras substâncias. Todos os testes foram realizados, anotados, e, em seguida, eu fui além do que estava no teu produto. Levei os alunos ao laboratório de informática para que pesquisassem e escrevessem, de forma química e científica, o que havia acontecido em cada reação da maçã com cada reagente. Eles pesquisaram e registraram tudo corretamente no caderno. Foi assim que eu fiz: trabalhei o conteúdo antes, depois apliquei a prática e, em seguida, eles realizaram a pesquisa. Investigaram qual substância provocou mais oxidação ao ar, observaram que na água a maçã também oxidou, que no vinagre demorou um pouco mais e que no limão não houve oxidação. Depois, tive outra aula com a turma e inclusive os levei novamente ao laboratório para observar as amostras quarenta e oito horas depois. A maçã que estava no limão ainda permanecia intacta, sem nenhum sinal de oxidação, enquanto as demais já haviam oxidado. Então percebi que essa prática, eles conseguem visualizar bem as reações químicas de oxidação, e que o fato deles investigarem traz um conhecimento maior – P4

O relato evidencia uma aplicação da prática alinhada às características centrais da experimentação investigativa, marcada pela contextualização do conteúdo e pelo protagonismo dos estudantes. Embora a atividade tenha sido inspirada no Guia Didático: Experimentação Investigativa: Reelaborar para Investigar, o participante P4 realizou uma reestruturação intencional da proposta, orientando cuidadosamente os procedimentos, conduzindo a análise dos resultados e ampliando a experiência para além do previsto no material. Essa ampliação permitiu aprofundar o processo investigativo, favorecendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores e contribuindo para a consolidação da aprendizagem científica.

6.3.5 – Categoria 5 - Potencial Formativo do Guia Didático para Professores

Os participantes foram questionados se gostariam de ter acesso a um Guia Didático que auxiliasse no planejamento de experimentos investigativos de baixo custo e contextualizados, e todos responderam positivamente ao questionário.

Ao serem questionados sobre quais tipos de suporte consideravam mais importantes em um material de apoio para experimentação investigativa, todos os participantes (P1, P2, P3, P4 e P5) destacaram os roteiros experimentais abertos, como o recurso mais relevante. Além disso, P1, P2, P3 e P5 atribuíram grande importância às sugestões de materiais alternativos e de baixo custo. As orientações metodológicas foram valorizadas por P1, P2, P3, enquanto os exemplos de problematização foram apontados como essenciais por P1, P2 e P5. Por fim, sugestões de avaliação foram consideradas importantes pelos participantes P1 e P2.

Esses dados sugerem que os professores valorizam propostas que favorecem a autonomia dos alunos na condução dos experimentos, permitindo-lhes explorar diferentes caminhos e desenvolver habilidades investigativas. Também evidenciam a relevância de materiais acessíveis, especialmente em contextos escolares com recursos limitados. Nota-se, ainda, que os participantes reconhecem a importância do suporte pedagógico estruturado – tanto no planejamento quanto na elaboração de situações-problema – enquanto a avaliação aparece como uma demanda menos recorrente, possivelmente porque alguns docentes já utilizam estratégias próprias.

Os Participantes da Pesquisa também foram questionados sobre quais temas ou conteúdo de Química consideravam prioritários para o desenvolvimento de experimentos investigativos. Em suas respostas eles destacaram:

Ligações químicas, tabela periódica – P1

Considero prioritários temas como propriedades da matéria, transformações físicas e químicas, reações químicas, soluções, acidez e basicidade, termodinâmica e eletroquímica – P2

Radioatividade – P3

*Química Inorgânica, orgânica, reações químicas – P4**Ácidos e bases, reações químicas, estequiometria – P5*

É possível inferir que a escolha desses conteúdos está relacionada à possibilidade de manipulação de materiais e à observação direta de fenômenos reais. As reações químicas, por exemplo, aparecem com maior frequência, possivelmente por envolverem fenômenos visíveis, manipuláveis e adequados à investigação. Já temas como propriedades e transformações da matéria, por serem introdutórios, mostram-se especialmente propícios para práticas experimentais.

Quando questionados se o guia didático contribui para a redução de obstáculos à aprendizagem ao trabalhar com experimentação investigativa, todos os participantes responderam positivamente. O participante P2 destacou que o material é claro e objetivo, facilitando o desenvolvimento das atividades experimentais; enquanto o participante P4 ressaltou que as orientações são acessíveis e oferecem explicações químicas compreensíveis, favorecendo a aprendizagem dos estudantes.

Ao serem convidados a comentar o que mais chamou a atenção no produto educacional, P4 enfatizou a qualidade do material, sua organização didática e a contextualização com situações reais do cotidiano dos alunos, evidenciando a presença da Química em fenômenos simples, porém potencialmente perigosos. Já P2 destacou os roteiros práticos, que permitem aos estudantes aprenderem a teoria de forma orientada, intencional e acessível.

Nos comentários finais, P4 afirmou que o material é completo, claro e bem estruturado; P2 também demonstrou satisfação, afirmando não ter críticas ou sugestões. A ausência de apontamentos negativos reforça a qualidade do produto e sua adequação às necessidades práticas dos professores, além de sua consonância com os fundamentos teóricos da experimentação investigativa.

O relato de P2 evidencia impactos positivos no engajamento, na curiosidade e na aprendizagem significativa dos alunos, indicando que o Guia Didático, favorece a investigação e a construção coletiva do conhecimento — aspectos centrais da experimentação investigativa.

Entretanto, ao avaliar a viabilidade de aplicação do Guia com os recursos

disponíveis nas escolas, emergiram percepções distintas entre os participantes, revelando um contraste relacionado às condições materiais e ao suporte institucional, e não aos aspectos pedagógicos da proposta.

Apesar dos resultados positivos, identifica-se uma limitação no número de participantes da pesquisa e na quantidade de docentes que aplicaram e validaram o produto. O caráter qualitativo das análises poderia ser ampliado, permitindo uma compreensão mais abrangente das concepções, da aplicabilidade e da implementação da experimentação investigativa. Pesquisas futuras poderiam aprofundar a aplicação do produto educacional em diferentes contextos escolares, com maior número de professores, diferentes níveis de ensino e variados conteúdos de Química, além de incorporar estratégias de planejamento e acompanhamento longitudinal, de modo a fortalecer a efetividade e a sustentabilidade da experimentação investigativa no ensino médio."

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa proposta teve como objetivo investigar como ocorre e qual a contribuição da experimentação investigativa na prática pedagógica de professores de química nos municípios de Brasília, no estado do Acre. A compreensão do papel da experimentação e da experimentação investigativa na prática pedagógica do professor de química ficou evidenciada

A partir das concepções apresentadas pelos professores participantes da pesquisa foi possível identificar percepções relevantes sobre a experimentação investigativa na prática docente em duas escolas de ensino médio do município de Brasília/Acre. As análises evidenciam que os docentes reconhecem a experimentação como um elemento central no ensino de Química, atribuindo-lhe papel fundamental na compreensão dos conteúdos, na motivação e no engajamento dos estudantes, bem como no desenvolvimento de habilidades cognitivas e científicas.

Observa-se, ainda, um consenso quanto à importância de práticas experimentais significativas, contextualizadas e conectadas à realidade dos alunos. Contudo, os resultados revelam um distanciamento entre o discurso pedagógico e a prática efetivamente realizada. Embora os professores demonstrem compreender os princípios da experimentação investigativa — como o protagonismo discente, a formulação de hipóteses e a construção ativa do conhecimento —, os relatos indicam que grande parte das atividades desenvolvidas ainda se aproxima de práticas demonstrativas ou de verificação, centradas na confirmação de conceitos previamente ensinados.

As limitações estruturais enfrentadas nas escolas, como a falta de infraestrutura adequada, a escassez de materiais e reagentes, a sobrecarga de turmas e a atuação em múltiplos turnos, configuram-se como fatores que dificultam o planejamento e a implementação de práticas investigativas. Nesse cenário, torna-se evidente que a adesão à abordagem investigativa não depende apenas da intenção ou disposição do professor, mas de condições mínimas de trabalho que possibilitem sua efetivação.

Também se identifica uma lacuna na formação inicial e continuada dos docentes no que se refere à experimentação. Apesar de muitos possuírem pós-graduação, poucos tiveram acesso a disciplinas que abordassem essa

metodologia de forma integrada à prática pedagógica, o que reforça a necessidade de ações formativas que articulem teoria e prática de maneira indissociável.

Apesar dessas limitações, observa-se um movimento favorável à adoção da experimentação investigativa nas aulas de química, evidenciado pelo interesse unânime dos participantes em acessar o Guia Didático: Experimentação Investigativa: Reelaborar para Investigar, no qual estão roteiros abertos, materiais de baixo custo e orientações metodológicas. Esse interesse aponta para a busca por estratégias que promovam maior autonomia, pensamento crítico e engajamento dos estudantes.

Conclui-se, portanto, que a experimentação investigativa é reconhecida como uma metodologia relevante e desejável, embora ainda pouco consolidada na prática docente. Para que seja efetivamente incorporada ao ensino da Química, torna-se imprescindível investir em formação específica, melhorar as condições estruturais das escolas e disponibilizar materiais didáticos contextualizados que apoiem o professor desde o planejamento até a execução das atividades investigativas.

À luz dessas considerações, o desenvolvimento do Guia Didático: Experimentação Investigativa: Reelaborar para Investigar, apresentado nesta pesquisa configura-se como uma resposta pertinente e aplicável às demandas identificadas na realidade dos participantes da pesquisa, contribuindo para a qualificação do ensino da Química e para a promoção de um processo de aprendizagem mais significativo, crítico e investigativo.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE A importância da contextualização na prática pedagógica. Universidade Federal de Itajubá. **Research, Society and Development**, vol. 8, núm. 11, pp. 01-13, 2019. Disponível em:

<<https://www.redalyc.org/journal/5606/560662202048/html/>>. Acesso em: 10 de outubro de 2024.

ALMEIDA, W. N. C. **A argumentação e a experimentação investigativa no ensino da matemática: o problema das formas em um Clube de Ciências**. 2017. 109 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/10520>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

ANDRIJAUSKAS, K. **A importância da experimentação no ensino de Ciências: uma revisão sistemática da literatura Nacional na última década**. Monografia de Especialização. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira. 2020. 47 f. Disponível em: <<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25648>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Porto Alegre, v. 25, n.2, p.176-194, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/PLkjm3N5KjnXKgDsXw5Dy4R/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

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 Ano 27**, V4. 2011. Disponível em: <<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/620>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

AZEVEDO, M. **Biologia experimental, experimentação na biologia escolar e o manual do professor de biologia do Biological Sciences Curriculum Study (BSCS): estudo de relações sócio-históricas**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Educação, 2015. 163 f. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2370264>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 314 p.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1. ed., 3. reimp. – São Paulo: Edições 70, 2011.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Laurence Bardin: tradução Luís Antero Reto, Augusto Pineiro, São Paulo: Edições 70, 3ª reimp. da 1ª ed. 2016.

BATISTA, L. T. **Ensino das leis de Newton no ensino médio por meio de atividades de experimentação: das concepções alternativas ao saber cientificamente construído**. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2017. 109 f. Disponível em: <<https://ws4.pucminas.br/pos/ensino/index-padrao.php?pagina=5583>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

BAUER, M. A. Z.; BEGO, A. M. O que é o ensino por investigação afinal? **Rede Latino-Americana de Pesquisa em Educação** Química – ReLAPEQ. ISSN: 2527-0915. V.7. 2023. Disponível em: <<https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/download/3306/3431>>. Acesso em 10 de outubro de 2024.

BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 9, n. 3, p. 291-313, 2002. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607>>. Acesso em: 12 de abril de 2024.

BRASIL. Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm#:~:text=Estabelece%20as%20diretrizes%20e%20bases%20da%20educa%C3%A7%C3%A3o%20nacional.&text=Art.%201%C2%BA%20A%20educa%C3%A7%C3%A3o%20abrange,civil%20e%20nas%20manifesta%C3%A7%C3%B5es%20culturais>. Acesso em: 12 de abril de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 12 de abril de 2024.

BRASIL. **Conselho Nacional de Educação**. Resolução CNE/CP nº 02/2015, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, seção 1, n. 124, p. 8-12, 02 de julho de 2015. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>>. Acesso em: 12 de abril de 2024.

BRITO. B. S. L. G. **Atividades experimentais em óptica com materiais de baixo custo. Trabalho de Instrumentação para o Ensino**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2011. Disponível em: <<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/8025/1/BSLGBrito.pdf>>. Acesso em: 23 de novembro de 2023.

CAMARGO, N. S. J.; BLASZKO, C. E.; UJIE, N. T. O Ensino de Ciências e o papel do professor: concepções de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. EDUCERE - Congresso Nacional de Educação, 12º, 2015, Curitiba. **Anais do XII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE**. Curitiba/PR: PUC-PR, 2015. Disponível em: <https://www2.unesp.br/ne_coletanea_vol_5>. Acesso em: 23 de agosto de 2023.

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.; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CIBRÃO, P. V. C. **Experimentação investigativa em ensino de Física para o Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Física) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2015. 128 f. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3676983>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

COUTO, C. C. F. A.; NASCIMENTO, W. J.; Percepções sobre o Ensino de Ciências por Investigação a partir de Produções Acadêmicas Brasileiras. **Revista Ciência & Ideias**, p. 215-233, v. 11, n. 3, 2020. Disponível em: <<https://revistascientificas.ifrrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1252>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

CRUZ, A. B. **A produção de vídeos documentários como atividade investigativa no ensino de ciências: uma possibilidade para o desenvolvimento dos perfis conceituais numa aprendizagem colaborativa**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências. Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2015. 99f. Disponível em: <<http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/bdtd/201370015D.pdf>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

DINIZ, R. T. **Usando experimentação no ensino potencialmente significativo de óptica geométrica**. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2016. 142 f. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4071977>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

FARIAS JÚNIOR, C. F. **Sequência Investigativa no Ensino e Aprendizagem de Óptica Geométrica**. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Física. Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2018. 131 f. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/handle/1/8571>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

FERREIRA, E. M. **Um olhar sobre as atividades de formação em um curso de licenciatura em química.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências – Química) - Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2015. 127 f. Disponível em:

<<https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/5669>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

FERREIRA, S. N. **Atividades Experimentais em Química a partir da Vivência dos Alunos: uma Proposta para a Experimentação no Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, 2018. Brasília, 2018. 175 p. Disponível em: <<http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/33279>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa.** Tradução - Joice Elias Costa. - 3. ed. - Porto Alegre Artmed, 2009. 405 p.

FRANCEZ, C. C. **Química Forense e Experimentação Investigativa: Uma proposta inovadora para as aulas de química do ensino médio.**

Dissertação (Mestrado) Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2020. 52 f. Disponível em:

<<https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/4115>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, A. X. **As bolhas do gás no refrigerante: uma proposta didática com abordagem CTS para o ensino de Ciências.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2021. 74 f. Disponível em:

<<https://locus.ufv.br/handle/123456789/29532>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

FROZZA, E. **A experimentação na formação de professores de Química: um discurso em ação.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em

Química) - Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2018. 144f. Disponível em: <https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS_cbb9c7ad17535ddb9610ed394cb02df>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

GATTI, B. A. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. **Revista USP**, São Paulo, Brasil, n. 100, p. 33–46, 2014.

Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/76164>>. Acesso em: 12 de abril de 2024.

GATTI, B. A. (Org.). **O trabalho docente: avaliação, valorização, controvérsias.** Campinas, SP: Autores Associados; São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2013.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIORDAN, M. O papel da Experimentação e Ensino de Ciências. **Revista Química Nova na Escola**. N° 10, novembro 1999. 43 – 49 f. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

GUIMARÃES, E. V. **O papel da experimentação no ensino de ciências e sua contribuição para a aprendizagem significativa**. Dissertação (Programa Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Estadual do Centro Oeste. Guarapuava – PR, 2017. Disponível em: <http://tede.unicentro.br:8080/jspui/handle/jspui/1278>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química nova na escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

HODSON, D. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. **Educational Philosophy and Theory**. Tradução de Paulo A. Porto. Auckland, Nova Zelândia. V 20. 53 - 66, 1988. Disponível em: <https://www.iq.usp.br/palporto/TextoHodsonExperimentacao.pdf>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 1976. Tradução Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. — 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013. Disponível em: <https://ppec.ufms.br/files/2020/10/A-estrutura-das-revolu%C3%A7%C3%B5es-cient%C3%ADficas-Kuhn.pdf>. Acesso em: 10 de outubro de 2024.

LIMBERGER, K. M.; BRANDOLT, T. D. D.; BERTOGLIO, D. S. As funções da experimentação no Ensino de Ciências e Matemática. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. v.6, n.2, jul/dez. 2016. Disponível em: <<http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/encitec/article/view/1317>>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

LISBÔA, J. C. F. Química Nova na Escola e a Seção Experimentação no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. n. 2, p. 198-202, 2015. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_especial_2/16-EEQ-100-15.pdf>. Acesso em: 12 de abril de 2024.

MAIDANA, E. C. B. **Intervenção didática para o ensino de termoquímica: uma proposta para formação inicial e continuada de professores de química**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2016. 90f. Disponível em: <<http://tede.upf.br:8080/jspui/handle/tede/575>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/ pesquisadores**. 4. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013. 424p.

MALHEIRO, J. M. S. Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e

possibilidades. **ACTIO**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 108-127. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/4796>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

MARCELO GARCÍA, C. A Identidade Docente: Constantes e Desafios. **Revista Formação Docente**. Belo Horizonte, v. 01, n. 01, p. 109-131. Dez, 2009.

MARINATO, L. B. F. Desafios na realização de aulas práticas em laboratório no ensino superior: uma experiência como docente na pandemia. II CONGRESSO NACIONAL ONLINE DE ENSINO CIENTÍFICO, 2ª edição. **CONECI**, 2021.

ISBN dos Anais: 978-65-89908-22-7. Disponível em: <<https://eventos.congresse.me/conenci/resumos/14936.pdf>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

MARTINS, A. E. P. S.; NICOLLI, A. A. Letramento Científico e Ensino de Ciências: práticas pedagógicas pautadas na consideração dos conhecimentos prévios e na aprendizagem significativa para promover a formação cidadã. **Cadernos do Aplicação**. v. 32, n. 1 p. 23-35. Porto Alegre, jan.-jul. 2019. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao/article/view/92274>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

MASSONI, N. T. **A epistemologia contemporânea e suas contribuições em diferentes níveis de ensino de física: a questão da mudança epistemológica**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Física. Instituto de Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26489/000754808.pdf>>. Acesso em: 24 de maio de 2024.

MATIAS, E. F. **Proposta e análise de uma sequência didática investigativa com o foco no estudo das questões químicas e sociais relacionadas às bebidas alcoólicas**. Dissertação (Mestrado). Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2020. 105 f. Disponível em: <<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/587050>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

MENEZES, J. M. S. **Atividades experimentais investigativas no ensino de propriedades coligativas: possibilidades para aprender significativamente**. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Química) - Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2018. 103f. Disponível em: <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6408>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

MESSEDER NETO, H. S. Contribuições da Psicologia Histórico-Cultural para a Ludicidade e a Experimentação no Ensino de Química: Além do Espetáculo, Além da Aparência. **Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências) Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2015. 248f.** Disponível em: <<https://ppgefhc.ufba.br/pt-br/contribuicoes-da-psicologia-historico-cultural-para-ludicidade-e-experimentacao-no-ensino-de-quimica>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

MINAYO, M.C.S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis:

Vozes, 2015.

MINAYO, M. C. S. (Org.). Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: RJ: Vozes, 1994.

MINAYO, M. C. S. **Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias.** Revista Pesquisa Qualitativa, São Paulo, v. 5, n. 7, p. 1-12, 2017.

MORAES, E. O. **Compreendendo a experimentação na formação inicial do curso de licenciatura em ciências biológicas da UESC.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-graduação em Educação Ciências. Ilhéus, BA, 2015. 81 f. Disponível em: <<http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/bdtd/201460128D.pdf>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Currículum, La Laguna, Espanha, 2012. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

MOREIRA, W. M. **O conteúdo de polímeros no livro didático do ensino médio e seu ensino na perspectiva de uma abordagem contextualizada.** Dissertação (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: 24 de maio de 2023.

MOTA, R. O. **O ensino de eletrostática em uma perspectiva investigativa: analisando o processo de construção de conhecimento científico de estudantes da 3ª série do ensino médio do IFES- Campus Linhares.** Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2016. 132 f. Disponível em: <<http://repositorio.ufes.br/handle/10/7514>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

MOURA, K. O. S.; NICOLLI, A. A. **Dos saberes populares aos saberes escolares: práticas pedagógicas no ensino de química.** Produto Educacional do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. 84 f.:il. Universidade Federal do Acre. Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Rio Branco, Acre, 2021. Disponível em: <<http://www2.ufac.br/mpecim/menu/produtos-educacionais/2019/produto-educacional-karytiana-oliveira-de-sousa-moura.pdf>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

NERY, B. K.; MALDANER, O. A. **Formações de professores: compreensões em novos programas e ações.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2014. 248 p.

NUNES, J. M. V. A prática da argumentação como método de ensino: O caso dos conceitos de área e perímetro de figuras planas. 2011. 220f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – São Paulo: PUC/SP, 2011.

OLIVEIRA, A. A. Q.; CASSAB, M.; SELLES, E. S. Pesquisas brasileiras sobre a

experimentação no Ensino de Ciências e Biologia: diálogos com referenciais do conhecimento escolar. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol.12, n. 2, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4237>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

OLIVEIRA, A. J. **Níveis de letramento científico por meio da fabricação artesanal de produtos de limpeza em escolas públicas**. Programa de Pós-graduação em Química. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2021. 175 f. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/35babe15-674a-4142-bf15-fc3662e1c788>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

OLIVEIRA, D. F. de; MOREIRA, A. S.; SOARES, E. C.; RINALDI, C. Experimentação na concepção de professores mestrados em Ensino de Ciências Naturais. **Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá (MT), v. 8, n. 1, p. 1028, 2020. Disponível em: <<http://portal.amelica.org/ameli/journal/437/4372757002/html/>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

OLIVEIRA, E. R. **Uma proposta de sequência didática em website para o ensino de transferência de calor**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Medianeira, 2018. 69 f. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3961>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no Ensino de Ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, vol.12, n.1, p.139153, 2010.

PARENTE, L. T, S. **Bachelard e a química: no ensino e na pesquisa**. Fortaleza: Ed da Universidade Federal Do Ceará/Stilus Publicações, 1990.

PARENTE, A. G. L. Práticas de investigação no ensino de ciências: percursos de formação de professores. 2012, 234 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2012.

PEREIRA, R. **O Diagrama V na experimentação em uma disciplina de Química Geral no ensino superior**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo, 2015. 286 f. Disponível em: <<http://repositorio.ufes.br/handle/10/8648>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

PIAGET, J. **A psicologia da inteligência**. Tradução: Guilherme de Freitas Teixeira. Petrópolis: RJ, Vozes, 2013. Disponível em: <https://fliphtml5.com/uwvpx/ruam/A_Psicologia_da_intelig%C3%A2ncia_-_Jean_Piaget/204/>. Acesso em: 10 de outubro de 2024.

PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2012.

PINHO, G. C. **O Ensino da Educação Ambiental: concepções e práticas dos professores de ciências do ensino médio – um estudo descritivo**.

Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação do Centro de Ciências. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2016. 123 f. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4165288>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

PRIOLLI, T. M. **Métodos multimídias no ensino de conceitos de química.** Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2015. 165 p. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/7646>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

RAUBACH, M. A. G. **Situações de ensino investigativas com atividades experimentais no eletromagnetismo.** Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Física. Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2018. 103 f. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/handle/1/9116>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

REZENDE, F. C. **Contribuições da atividade experimental investigativa para a formação inicial de professores.** Dissertação (Mestrado). Universidade de Franca. 2014. 76 f. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1021811>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

RIBEIRO, R. A. M. **Tabela Periódica: uma investigação de como a experimentação, a história da ciência e o pensamento por conceitos contribuem no processo ensino-aprendizagem.** Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Universidade de Brasília. Brasília, 2013. 216 f. Disponível em: <<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

ROCHA, C. J. T.; ALTARUGIO, M. H.; MALHEIRO, J. M. S. Formação de professores e o ensino investigativo na química: reflexões e estratégias. **Research, Society and Development**, vol. 7, n. 5, pp. 01-18, 2018. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/journal/5606/560659012012/560659012012.pdf>>. Acesso em: 12 de abril de 2024.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Revista Diálogo Educacional**. Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, dez. 2006. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1891/189116275004.pdf>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

ROSA, Carlos Augusto de Proença. **História da ciência: o pensamento científico e a ciência no século XIX.** Carlos Augusto de Proença. — 2. ed. — Brasília: FUNAG, 2012.

ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 8, p. 31-35, nov. 1998

SALGADO, Rafael S. **Teoria da atividade: reflexões sobre aprendizagens a partir da experimentação investigativa**. 2014. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2014.

SANTOS JÚNIOR, M. R. **Tradição, Tradicionalismo e Experimentação no Ensino de Física: Interatividade entre a Teoria e a Prática**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Belém, 2017. 116 f. Disponível em:
<<https://mnpef.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/%5BMNPEF%5D%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Manoel%20Jr.pdf>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

SANTOS, A. C.; MATOS, S. M. S. **Percursos da Investigação Científica**. Organizadores. 1ª edição, maio de 2021, São Paulo/Aracaju. República do Livro / Discurso Editorial. 208 p. ISBN: 978-65-87554-11-2.

SANTOS, D. M.; NAGASHIMA, L. A. La epistemología de Gaston Bachelard y sus contribuciones a la enseñanza de la química. **Paradígma**. vol. 36. nº 2. Maracay dic. 2015. Disponível em:
<https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512015000200003>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

SANTOS, W. L. P. S.; MALDANER, O. A. **Possibilidades de ambientalização da sala de aula de Ciências**. Organizadores. In Ensino de química em foco. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013. 368p.

SAVIANI, D. Formação de professores no brasil: dilemas e perspectivas. **Revista Poíesis Pedagógica**, Goiânia, v. 9, n. 1, p. 07–19, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufcat.edu.br/poiesis/article/view/15667>>. Acesso em: 04 de maio de 2024.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. **Revista Brasileira de Educação**. v. 14 n.40 jan./abr. 2009. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/45rkkPghMMjMv3DBX3mTBHm/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 04 de maio de 2024.

SAVIANI, D. **Histórias das Ideias Pedagógicas no Brasil**. Coleção Memórias da Educação. Campinas, SP. Editora Autores Associados, 2007. Disponível em:
<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7686372/mod_resource/content/1/Texto%202011-%20Saviani_%20Ensaio.pdf>. Acesso em: 10 de outubro de 2024.

SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2013. E-book.

SILVA, A. M. S.; SILVA, A. C. NICOLLI, A. A. Formação de Professores e os Sentidos Construídos para Tecnologias da Informação e Comunicação. *Revista Concilium*, Vol. 22, Nº 1. DOI: 10.53660/CLM-085-107. ISSN: 1414-7327. 2022.

Disponível em: <<https://clium.org/index.php/edicoes/article/view/85>>. 04 de maio de 2024.

SILVA, E. G. **Sequência de Ensino Investigativa: a evolução dos modelos atômicos**. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Câmpus Jataí, 2017. 60 f. Disponível em: <<http://repositorio.ifg.edu.br:8080/handle/prefix/475>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

SILVA, F. S. O.; OLIVEIRA, N. M. C.; COSTA, J. S.; NICOLLI, A. A. Das concepções de Ciência à disponibilização de produtos educacionais: uma possibilidade para aprimorar práticas pedagógicas no Ensino de Ciências. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**. V. 6, e123120, 2020. Disponível em: <<https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1231/454>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

SILVA, L.H.A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHENETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Org.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: Unimep, 2000.

SILVA, R. R., MACHADO, P.F.L., e TUNES, E. Experimentar Sem Medo de Errar. Cap. 9, p. 231-261. In: SANTOS, W. L. e MALDANER, O.A. (Org.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Ed. Unijuí. 2010.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L.B. A Experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. **Química Nova**, v.25, Supl. 1, p.14-24, jul, 2002.

SILVA, R. S. **Teoria da atividade: reflexões sobre aprendizagens a partir da experimentação investigativa**. 2014. 244 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2014. Disponível em: <<https://bdtd.unifal-mg.edu.br:8443/handle/tede/393>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

SILVA, V. A. **O Ensino de Química e o Desenvolvimento da Aprendizagem a Partir da Relação Entre as TICs e a Experimentação em Sala de Aula**. 2016. Tese (Doutorado) - Instituto de Química (IQ), Programa de Pós-Graduação em Química. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/34f1b4c0-551a-4296-9831-60fea2a9fc3e>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

SILVA, A. M. S.; SILVA, A. C. NICOLLI, A. A. Formação de Professores e os Sentidos Construídos para Tecnologias da Informação e Comunicação. **Revista Concilium**, Vol. 22, Nº 1. DOI: 10.53660/CLM-085-107. ISSN: 1414-7327. 2022. Disponível em: <<https://clium.org/index.php/edicoes/article/view/85>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

SILVEIRA, A.O método experimental e o progresso científico no século XVII.

Associação dos Professores de História. **RPT ensina**. 2021. Disponível em: <<https://ensina.rtp.pt/explicador/o-metodo-experimental-e-o-progresso-cientifico-no-seculo-xvii-h58/>>. Acesso em: 30 de abril de 2024.

SILVEIRA, M. M. S. **Ensino de Eletroquímica: célula a combustível confeccionada com materiais alternativos**. Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba, 2020. 162 f. Disponível em: <<http://bdtd.ufmt.edu.br/handle/tede/995>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

SILVEIRA, W. P. **Experimentação em Mecânica: Enfoques, Concepções e Características**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2014. 145 f. Disponível em: <<https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/779>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

SOUZA, T. A. **(Re)Elaborações de concepções sobre docência, experimentação e ciência na formação inicial de professores de química**. 2018. Tese (Doutorado) – Universidade Metodista de Piracicaba, Pós-Graduação em Educação, Piracicaba, 2018. 193 f. Disponível em: <https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS_a4c8c028feae684fcdd5d36400f3e047>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

SOUZA, V. F.; MARASCHIN, A. A.; HARTMANN, A. M.; MARTINS, M. M. Experimentação em espaços não formais de educação: o ensino de conceitos científicos em um centro de educação ambiental. **Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v.10, n.2, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/5214/3035>>. Acesso em: 10 de outubro de 2024.

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

TEIXEIRA, P. M. M. MEGID NETO, J. A Produção Acadêmica em Ensino de Biologia no Brasil – 40 anos (1972–2011): Base Institucional e Tendências Temáticas e Metodológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** (RBPEC), v. 17, n.2, p. 521–549, ago. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4519>>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

APÊNDICES

APÊNDICE – A QUESTIONÁRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPEG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGECIM

TÍTULO DA PESQUISA: A EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA NA
PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE QUÍMICA

CÓDIGO DO PARTICIPANTE:

QUESTIONÁRIO*Bloco 1 – Perfil e Atuação Profissional dos Participantes da Pesquisa*

1. Qual a sua formação inicial? _____
2. Em que ano concluiu sua graduação? _____
3. Possui formação em nível de pós-graduação? ☐ Sim ☐ Não
4. Se você respondeu SIM, na questão anterior, indique qual a sua pós-graduação. _____
5. Atualmente você está em exercício profissional? ☐ Sim ☐ Não
6. Se você está atuando como professor(a) de Química, em quais séries/anos você leciona? _____
7. Em quantas turmas você leciona durante a semana? _____
8. Quantos turnos você trabalha? _____
9. Trabalha em mais de uma escola? ☐ Sim ☐ Não
10. Sua escola tem laboratório de ciências e/ou espaço próprio para a experimentação? _____
11. Você já realizou algum tipo de experimentação em suas aulas de Química?
☐ Sim ☐ Não

12. Você utiliza espaços não-formais para realizar a experimentação? Como são esses espaços? ☐ Sim ☐ Não

13. Sua escola tem toda a estrutura e recursos que você precisa para realizar a experimentação? ☐ Sim ☐ Não

14. Você precisa arcar com os custos para poder realizar a experimentação?
☐ Sim ☐ Não

Bloco 2 – Concepções Teóricas Sobre a Experimentação

15. Durante a sua formação inicial, cursou alguma disciplina de ensino pautada no uso da experimentação? Qual?
☐ Sim ☐ Não

16. Caso tenha feito pós-graduação, durante o curso, você acompanhou alguma disciplina de experimentação?
☐ Sim ☐ Não

17. Quais são as metodologias que você emprega em sua prática diária?

18. Na sua concepção, qual a importância da experimentação no ensino de Química?

19. Você conhece os tipos de experimentação? Quais?

20. Para você, quais são as diferenças entre experimentação demonstrativa e experimentação investigativa?

21. Como você definiria o papel da experimentação investigativa na prática pedagógica de Química?

Bloco 3 – Prática Pedagógica e o Uso da Experimentação

21. Você utiliza atividades experimentais em suas aulas de Química?

☐ Sim ☐ Não

23. Com que frequência você utiliza experimentos em sala de aulas?

☐ Sempre

☐ Frequentemente

☐ Raramente

☐ Nunca

24. Quando você realiza experimentos, eles são predominantemente:

☐ Demonstrações pelo professor

☐ Experimentos com roteiro fechado

☐ Experimentos investigativos (abertos à problematização e hipóteses dos alunos)

☐ Outro: _____

25. Quais dificuldades você encontra para realizar experimentação investigativa?

☐ Falta de infraestrutura/laboratório

☐ Escassez de materiais e reagentes

☐ Falta de tempo para planejamento

☐ Formação insuficiente

☐ Turmas numerosas

☐ Outra: _____

26. Relate brevemente como foi a última vez que você fez experimentação em suas aulas?

27. Na sua percepção, a experimentação investigativa contribui para a aprendizagem dos alunos? Como?

28. Você percebe mudanças na participação e no interesse dos alunos quando utiliza experimentação investigativa? Quais?

29. Você gostaria de ter acesso a um guia didático que auxilie no planejamento de experimentos investigativos de baixo custo e contextualizados?

☐ Sim ☐ Não

30. Que tipo de suporte você considera mais importante em um material de apoio para experimentação investigativa?

☐ Roteiros experimentais abertos

☐ Sugestões de materiais alternativos/baixo custo

☐ Orientações metodológicas

☐ Exemplos de problematização

☐ Sugestões de avaliação

☐ Outro: _____

31. Quais temas/conteúdos da Química você considera prioritários para o desenvolvimento de experimentos investigativos?

32. em sua opinião, quais seriam as principais mudanças necessárias na escola e na formação docente para que a experimentação investigativa seja mais utilizada no ensino de Química?

33. Gostaria de deixar algum comentário ou sugestão sobre o uso da experimentação investigativa na prática docente que não tenha sido abordado nas perguntas anteriores?

APÊNDICE – B QUESTIONÁRIO PARA O GRUPO FOCAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPEG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGECIM

TÍTULO DA PESQUISA: A EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA NA PRÁTICA
PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE QUÍMICA

CÓDIGO DO PARTICIPANTE:

QUESTIONÁRIO PARA O GRUPO FOCAL

1. Você conhece os diferentes tipos de experimentação? Poderia descrevê-los?
2. Ao elaborar suas sequências didáticas para as aulas de química, você determina um momento para a realização de práticas experimentais? Como acontece?
3. Poderia descrever como elabora suas aulas de química? E como você planeja um momento para as práticas experimentais?
4. O que você entende sobre experimentação investigativa ou prática experimental? Quais as suas concepções teóricas acerca da experimentação do tipo investigativa?
5. No contexto do ensino de Química, como você define ou compreende a experimentação investigativa?
6. Em suas aulas você já aplicou alguma atividade de experimentação investigativa? Poderia descrever como a atividade se desenvolveu

durante a aula?

7. Quais os resultados que você observou com a realização da atividade investigativa?
8. Na sua concepção quais as contribuições da experimentação ao processo de ensino e aprendizagem?
9. Após a realização de práticas experimentais, você costuma discutir com seus alunos os procedimentos, resultados e conceitos envolvidos? Como organiza essa discussão e quais contribuições ou ideias os alunos apresentam nesse momento?
10. Na sua concepção quais os principais desafios para a elaboração e realização de uma atividade experimental do tipo investigativa?
11. Você utilizaria ou já utilizou a experimentação investigativa como recurso metodológico em suas aulas? Descreva como foi a atividade já realizada.

**APÊNDICE – C TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO -
TCLE**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPEG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGECIM

**TÍTULO DA PESQUISA: A EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA NA
PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE QUÍMICA**

1. Convite para participar da pesquisa

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa “A experimentação investigativa na prática pedagógica de professores de química”, sob a responsabilidade da mestranda Nairy Rodrigues de Oliveira, a qual pode ser contatada pelo telefone (68) 99917-6500.

Este documento tem como objetivo explicar todos os detalhes da pesquisa e solicitar sua permissão para participar do estudo. Pedimos que leia atentamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e faça todas as perguntas necessárias para esclarecer suas dúvidas sobre a pesquisa e sua participação, diretamente com a responsável pela pesquisa. Caso se sinta esclarecido (a) e aceite o convite para participar da pesquisa, solicitamos que assine a última página e rubrique as demais páginas das duas vias deste Termo.

2. Informações sobre a Pesquisa

A pesquisa tem por objetivo investigar a contribuição da experimentação investigativa na prática pedagógica de professores de química nos municípios de Brasília e Epitaciolândia, no estado do Acre. Justifica-se pela necessidade

de uma compreensão aprofundada da experimentação investigativa e sua influência como abordagem metodológica no ensino e aprendizagem, especialmente no contexto das práticas investigativas na resolução de problemas do cotidiano. Além disso, busca-se identificar como as particularidades de cada escola afetam a implementação da experimentação investigativa e quais adaptações são necessárias para que essa metodologia seja efetivamente aplicada, considerando o contexto dos participantes.

Os procedimentos metodológicos de coleta de dados que garantam a abrangência e a profundidade da pesquisa foi uma revisão bibliográfica a partir de trabalhos publicados no período de 2013 a 2023 no Catálogo de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Considerando o tipo de pesquisa e os objetivos traçados, serão utilizados alguns instrumentos para a produção de dados, a saber: aplicação de questionários e entrevistas em grupo. Os procedimentos de análise dos dados são atribuições de sentido dos participantes desta pesquisa sobre a experimentação investigativa, e serão analisados com a técnica de Análise de Conteúdo estabelecidos por Bardin (2016). A técnica permite ao participante o papel ativo na construção de conhecimento, além de se tratar de um trabalho prioritariamente qualitativo.

A sua participação é voluntária, não haverá nenhum tipo de pagamento pela sua participação na pesquisa e você não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos e sua colaboração consiste em ler este termo e se aceitar, dar consentimento, responder atentamente todas as perguntas do questionário do perfil do participante, em seguida, após isso, participar da entrevista coletiva que será gravada em áudio, respondendo todas as perguntas, com data e horário agendadas previamente. Depois, você informará o dia em que aplicará com seus alunos o produto educacional da pesquisadora, a qual irá observar sua atuação com o roteiro experimental que escolheu aplicar, e por fim, realizará a avaliação do produto educacional conforme suas percepções.

O público-alvo é constituído por professores de química nos municípios de Brasiléia e Epitaciolândia, no estado do Acre.

Os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins desta pesquisa e os seus resultados poderão ser publicados em revistas e/ou eventos científicos.

Esclarecimentos sobre riscos, benefícios, providências e cautelas e formas de acompanhamento e assistência.

Esclarecemos que a sua participação na pesquisa apresenta riscos mínimos, uma vez que as atividades envolvem principalmente a coleta de dados através de questionários, entrevistas e observações. No entanto, os possíveis riscos incluem: desconfortos psicológicos ao responder perguntas sobre suas práticas pedagógicas ou serem observados durante suas aulas.

A sua participação oferece a oportunidade de refletir sobre a sua própria prática na abordagem investigativa. Este estudo poderá resultar em um produto educacional com orientações e recomendações práticas que favoreçam o ensino de Química e promovam uma aprendizagem significativa para os alunos. Além disso, sua colaboração contribuirá para o avanço do conhecimento científico na área do ensino e aprendizagem de Ciência e Matemática, em especial no campo da experimentação investigativa.

Para minimizar ou excluir possíveis riscos decorrentes da sua participação na pesquisa, serão adotadas as seguintes medidas:

- Garantia do anonimato dos participantes, identificados apenas por códigos;
- Utilização das informações coletadas exclusivamente para fins acadêmicos e científicos;
- Apresentação de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) com linguagem clara e acessível;
- Respeito à liberdade de participação, assegurando o direito de desistir a qualquer momento, sem prejuízos;
- Armazenamento dos dados em ambiente seguro, com acesso restrito apenas à pesquisadora;
- Garantia de que os participantes não serão expostos a situações constrangedoras ou que comprometam sua imagem pessoal ou profissional.

Durante o processo da pesquisa, você contará com acompanhamento e estará sempre em contato com a responsável pelo estudo. Receberá informações sobre o andamento da pesquisa e poderá ter acesso aos resultados,

caso deseje. Além disso, serão oferecidos suporte, acompanhamento ou encaminhamentos necessários. Mesmo após o encerramento ou interrupção da pesquisa, o acompanhamento continuará disponível.

3. Garantias para os participantes da pesquisa.

Você é livre para participar ou não da pesquisa. Se concordar em participar, você poderá retirar seu consentimento a qualquer tempo, sem sofrer nenhuma penalidade por causa da sua recusa ou desistência de participação.

Será mantido o sigilo absoluto sobre a sua identidade e a sua privacidade será preservada durante e após o término da pesquisa.

Caso a pesquisa lhe cause algum dano, explicitado ou não nos seus riscos ou ocorridos em razão de sua participação, você será indenizado nos termos da legislação brasileira.

Após assinado por você e pelo pesquisador responsável, você receberá uma via deste TCLE.

A qualquer tempo, você poderá solicitar outras informações sobre esta pesquisa e os seus procedimentos, para o seu pleno esclarecimento antes, durante e após o término da sua participação. Essas informações e esclarecimentos poderão ser solicitados ao pesquisador responsável Nairy Rodrigues de Oliveira, pelo telefone nº (68) 99917-6500 e pelo e-mail, nairy.oliveira@sou.ufac.br.

4. Declaração do Pesquisador Responsável

Eu, Nairy Rodrigues de Oliveira, RG/CPF: 012.694.252-85, declaro cumprir todas as exigências éticas contidas nos itens IV. 3 e IV.4 da Resolução CNS Nº 466/2012, durante e após a realização da pesquisa.

Consentimento do participante da pesquisa

Eu,

_____,
RG Nº _____, CPF Nº _____, declaro ter sido plenamente informado e esclarecido sobre a pesquisa e seus

procedimentos apresentados neste TCLE e consinto de forma livre com a minha participação.

Rio Branco-Acre, _____ de _____ 2025.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador Responsável

**APÊNDICE D – INSTRUMENTO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO
EDUCACIONAL**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPEG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGECIM

TÍTULO DA PESQUISA: A EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA NA PRÁTICA
PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE QUÍMICA

FICHA DE AVALIAÇÃO DO GUIA DIDÁTICO

Gostaria de solicitar sua colaboração para responder a este questionário, que tem como objetivo avaliar o guia didático “**Experimentação Investigativa: reelaborar para investigar**”. Este guia foi elaborado como parte da pesquisa realizada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC), sob a orientação da Profa. Dra. Gahelyka Aghta Pantano Souza. Garantimos o absoluto sigilo de sua identidade caso as informações obtidas sejam utilizadas no relatório de pesquisa (dissertação) e/ou em outras publicações científicas. Agradeço sua colaboração.

Assinatura do Avaliador(a): _____

Data da Avaliação: _____

PARTE 1 – RELEVÂNCIA DO PRODUTO EDUCACIONAL

1.1 O produto aborda um problema ou necessidade real do Ensino de Ciências e Matemática?

- () Muito Relevante
- () Relevante
- () Pouco Relevante

() Irrelevante

Justifique sua resposta:

1.2 O produto contribui para uma melhor prática pedagógica?

- () Muito Contribuinte
() Contribuinte
() Pouco Contribuinte
() Não Contribuinte

Justifique sua resposta:

1.3 O produto incorpora novos métodos ou tecnologias?

- () Sim
() Parcialmente
() Não

Justifique sua resposta:

PARTE 2 – CLAREZA E ORGANIZAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

1.4 O produto é bem organizado e estruturado?

- () Muito Bem Estruturado
() Bem Estruturado
() Pouco Estruturado
() Mal Estruturado

Justifique sua resposta:

1.5 As instruções e informações são claras e fáceis de seguir?

- ☐ Muito Claras
- ☐ Claras
- ☐ Pouco Claras
- ☐ Confusas

Justifique sua resposta:

PARTE 3 – APLICABILIDADE, IMPACTO E VIABILIDADE DO PRODUTO EDUCACIONAL

1.6 O produto pode ser facilmente aplicado no contexto escolar?

- ☐ Muito Aplicável
- ☐ Aplicável
- ☐ Pouco Aplicável
- ☐ Não Aplicável

Justifique sua resposta:

1.7 Qual é o potencial impacto do produto na aprendizagem dos alunos?

- ☐ Muito Impactante
- ☐ Impactante
- ☐ Pouco Impactante
- ☐ Sem Impacto

Justifique sua resposta:

1.8 O produto possui viabilidade de aplicação com os recursos disponíveis na escola?

- ☐ Muito Viável
- ☐ Viável
- ☐ Pouco Viável
- ☐ Não Viável

Justifique sua resposta:

PARTE 5 – OBSERVAÇÕES FINAIS

1.0 Você utilizaria em suas aulas o material: *Experimentação Investigativa: reelaborar para investigar* como atividades didático-pedagógicas que envolvem o uso da experimentação?

() Sim

() Não

Justifique sua opção:

2.0 O material: *Experimentação Investigativa: reelaborar para investigar*, ampliou e/ou reformulou suas concepções sobre a experimentação como estratégia de ensino? Comente em qual sentido.

3.0 As orientações presentes no guia contribuem para diminuição dos obstáculos à aprendizagem, ao trabalhar com experimentação investigativa em suas aulas? De que maneira? Comente sua resposta.

4.0 Qual sua opinião sobre o material: *Experimentação Investigativa: reelaborar para investigar*. O que te chamou mais atenção?

5.0 Deixe aqui seus comentários, sugestões ou críticas.

Agradeço sua colaboração!

ANEXOS

ANEXO – B QR CODE PRODUTO EDUCACIONAL