



**UNIVERSIDADE AUTÓNOMA DE ASUNCIÓN FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**A Indagação Científica como Estratégia de Ensino em Ciências Naturais:
Percepções dos(as) Professores(as) da Formação Continuada na Rede
Municipal de Ensino do Cabo de Santo Agostinho – Brasil.**

Edileuza Francisca da Silva Mesquita

**Assunção - Paraguai
2024**

Edileuza Francisca da Silva Mesquita

A Indagação Científica como Estratégia de Ensino em Ciências Naturais:

Percepções dos(as) Professores(as) da Formação Continuada na Rede

Municipal de Ensino do Cabo de Santo Agostinho – Brasil.

Tese apresentada à Universidade
Autônoma de Assunção – UAA, como
obtenção do título de Doutor em Ciências
da Educação.

Orientador: Prof. Dr. René Flores Castillo

**Assunção - Paraguai
2024**

Ficha catalográfica

Mesquita, Edileuza Francisca da Silva.

A Indagação Científica como Estratégia de Ensino em Ciências Naturais: Percepções dos(as) Professores(as) da Formação Continuada na Rede Municipal de Ensino Cabo de Santo Agostinho – Brasil.

Orientador: Professor Dr. René Flores Castillo

Asunción (Paraguay): Universidad Autónoma de Asunción- UAA, 2024.

Tese acadêmica de Doutorado em Ciências da Educação – p.316

1. Indagação Científica. 2. Letramento Científico 3. Ensino de Ciências Naturais. 4. Formação de professores(as).

Edileuza Francisca da Silva Mesquita

A Indagação Científica como Estratégia de Ensino em Ciências Naturais: Percepções dos(as) Professores(as) da Formação Continuada na Rede Municipal de Ensino Cabo de Santo Agostinho – Brasil.

Essa Tese foi avaliada e aprovada em ____/____/____, para obtenção do Título de Doutora em Ciências da Educação, pela Universidade Autônoma de Assunção – UAA

COMISSÃO EXAMINADORA

Professor(a) Dr. (a) _____

Professor(a) Dr. (a) _____

Professor (a) Dr. (a) _____

Professor (a) Dr. (a) _____

Professor (a) Dr. (a) _____

Dedicatória

Aos netos Ethan Velez e Romeo Velez,
filho(a) Alde Velez, Aldilene Velez, meu
esposo Pedro Feijó que nos momentos
importantes concederam-me o amor e a
paciência necessária, e especialmente a D.
Maria Gomes e Sr. Otávio Francisco meus
genitores (in memoriam).

Agradecimentos

Mesmo sendo apropriada e legítima minha consideração, é impraticável fazer referência específica a todos(as). Porém, não posso deixar de citar aqueles(as) que participaram com mais proximidade das interações. Ao grande Deus. Minha família, que sempre esteve me apoiando com amor. Meu estimado e adorável tutor, Prof. Dr. René Flores Castillo, pelo compromisso, generosidade e atenção dedicada durante todo o processo de pesquisa. A Vanessa Freire pelo companheirismo, e a todos(as) colegas da turma 2018.2 que juntos(as) compartilhamos momentos de conhecimento e interesses comuns nesse caminho, em especial ao colega professor, Dr. Valdir, pela sua solicitude e generosidade. A todos(as) que trabalham na UAA, pela atenção, cuidado e acolhimento, visto que sou estrangeira nesse País. O Instituto Pulsar pela parceria, apoio e principalmente empatia durante toda minha jornada de estudo, na pessoa de Vitória Cavalcanti (in memoriam). Enfim, a todos(as) que diretamente ou indiretamente contribuíram e não foram citados.

SUMÁRIO

Lista de Figuras	12
Lista Tabelas.....	13
Lista de Abreviaturas e Siglas	14
Resumo.....	16
Resumen.....	17
Abstract.....	18
Introdução.....	19
1. Referencial Teórico.....	30
1.1. Educação Científica e seus Ideais Inovadores para um Ensino de Qualidade.....	30
1.1.1. Caracterização do Objeto de Pesquisa.....	37
1.1.2. Alfabetização e Letramento Científico: Resgatando o “Fazer Ciência.”	38
1.1.3. Focalizando no Ensino de Ciência Desafiador para Estudantes do Século XXI.....	46
1.1.4. O Ensino de Ciências Naturais no Brasil: Entre Inovações e Desafios	62
1.1.5. Processos Científicos Baseados no Ensino Indagatório: Novas Habilidades, Atitudes e Competências.....	64
1.2. Formação Continuada de Docentes no Ensino de Ciências Naturais.....	68
1.2.1. Rompendo Desafios Culturais, Práticos e Políticos para um Ensino Significativo.....	79
1.2.2. O Docente de Ciência e a Ideia de Inovar: Concebendo um Ensino Baseado na Indagação.....	83
1.3. Ciência Escolar e sua Relação com o Mundo ao Redor.....	88
1.4. Desafios e Estratégias na Educação e Comunicação Científica: Reflexões e Ações em Meio à Pandemia e Além.....	91

1.5. Estado da Arte acerca da Indagação Científica como Estratégia de Ensino das Ciências Naturais.....	95
1.5.1. Análise do Estado da Arte: Indagações Científicas como Estratégia de Ensino das Ciências Naturais	96
2. Metodologia.....	101
2.1. Fundamentos Metodológicos.....	101
2.1.1. Objetivo Geral.....	102
2.1.2. Objetivos Específicos.....	102
2.3. Plano de Pesquisa.....	103
2.4. Desenho da Pesquisa.....	109
2.5. Categorias de Análise.....	116
2.5.1. Categoria de Análise 1: Conceitos sobre a Inserção da Indagação Científica na Formação de Professores(as).....	117
2.5.2. Categoria de Análise 2: Estratégia de Formação para o Ensino Inovador.....	118
2.5.3. Categoria de Análise 3: Percepções sobre os Benefícios da Indagação Científica.....	119
2.5.4. Categoria de Análise 4: Desenvolvimento do Pensamento Crítico.....	120
2.6. Identificação e Descrição da Unidade de Análise.....	122
2.6.1. Percepções dos(as) Professores (as) em Formação Continuada no Cabo de Santo Agostinho.....	122
2.7. Contexto e Relevância da Pesquisa: Explorando a Realidade Educacional na Rede Municipal do Cabo de Santo Agostinho.....	124
2.8. Critérios de Seleção dos Participantes da Pesquisa.....	126

2.8.1. Participantes da Pesquisa.....	126
2.8.2. Estratégia de Amostragem: Não Probabilística e Intencional.....	128
2.9. Delimitação Geográfica e Época da Pesquisa.....	129
2.9.1. Foco nos(as) Professores(as) da Formação Continuada em Ciência do Ensino Fundamental – Anos Finais.....	129
2.9.2. Observação em 15 Salas de Aula: Diversidade de Horários Escolares, Perfil Docente, Localização Urbana e Rural.....	130
2.9.3. Técnica e Instrumentos para Coleta de Dados.....	133
2.9.4. Caracterização da Entrevista em Profundidade como Instrumento de Coleta de Dados.....	133
2.9.5. Caracterização do Questionário Aberto como Instrumento de Coleta de Dados.....	138
2.9.6. Caracterização da Observação não Participante como Técnica de Coleta de Dados.....	141
2.9.7. Caracterização da Análise Documental	143
2.9.8. Validação dos Instrumentos de Pesquisa.....	148
2.9.9. Procedimentos para Coleta de Dados.....	152
2.10. Técnicas de Análise e Interpretação de Dados.....	153
3. Resultados da Pesquisa.....	157
3.1. Análise Documental.....	158
3.2. Pré -Análise das Práticas de Indagação Científica em Contextos Escolares Diversificados.....	167
3.2.1. Análise Temática das Práticas de Indagação Científica nas Escolas: Uma Abordagem por Perfil Demográfico.....	170

3.2.2. Análise das Observações das Aulas de Ciência das Escolas de Tempo Integral – ETI.....	171
3.2.3. Análise das Observações das Aulas de Ciência nas Escolas de Regime Parcial.....	189
3.2.4. Análise das Observações das Aulas de Ciência das Escolas Seleccionadas por Perfil Docente.....	208
3.2.5. Análise Comparativa por Dimensões entre Escolas Rurais e Urbanas.....	230
3.3. Pre-Análise da Dinâmica da Indagação Científica na Formação de Professores: Uma Perspectiva da Coordenação.....	232
3.3.1. Análise Detalhada das Respostas.....	235
3.3.2 Análise das Categorias 1 e 3 e sua Relação com os Objetivos 1 e 3 da Pesquisa...237	
3.4. Preparação para Análise dos Questionários: Confirmação das Categorias e Estratégias Metodológicas.....	240
3.4.1. Introdução à Exploração e Análise Temática.....	242
3.4.2. Exploração do Material: Aprofundamento Analítico como Pilar Central entre a Pré-Análise e o Desenvolvimento da Análise Temática e Inferências.....	243
3.4.3. Análise Temática por Blocos da Respostas: Alinhamento com os Objetivos e Categorias 2 e 4 da Pesquisa.....	256
3.4.4. Tratamento dos Resultados: Inferências e Interpretação do Questionários Aberto.....	269
3.5. Triangulação dos Instrumentos e Técnicas de Pesquisa.....	272
3.5.1. Interações entre os Instrumentos de Coleta de Dados e sua Pertinência.....	273
Conclusões e Discussão Final	278
Sugestões para Pesquisas Futuras.....	285
Referências.....	288

Apêndices.....	300
Apêndice A - Validação dos Instrumentos (Dados do 1º avaliador)	300
Apêndice B - Validação dos Instrumentos (Dados do 2º avaliador)	301
Apêndice C - Validação dos Instrumentos (Dados do 3º avaliador)	302
Apêndice D- Validação dos Instrumentos (Dados do 4º avaliador)	303
Apêndice E - Validação dos Instrumentos (Dados do 5º avaliador)	304
Apêndice F - Carta de Apresentação da Universidade para Pesquisa.....	305
Apêndice G - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	306
Apêndice H - Termo de Consentimento, após Esclarecimento.....	307
Apêndice I - Roteiro de Observação em Salas de Aula.....	308
Apêndice J - Roteiro de Perguntas do Questionário Aberto e da Entrevista em Profundidade	312
Apêndice L - Formulários para Validação dos Instrumentos de Pesquisa - Entrevista e Questionário.....	314

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pisa- a Proficiência dos Brasileiros.....	25
Figura 2. A proximidade Global Proporcionada pela Tecnologia da Informação e Comunicação.....	54
Figura 3. Nuvens de Palavras dos Assuntos mais abordados.....	97
Figura 4. Nuvens de Palavras de Termos Relevantes.....	98
Figura 5. Teias de Relacionamentos de Assuntos.....	99
Figura 6. Etapas da Análise de Conteúdo.....	155

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Plano de Pesquisa.....	103
Tabela 2. Participantes da Pesquisa.....	127
Tabela 3. Unidades Escolares Seleccionadas para Observação nas Salas de Aula de Ciência.....	132
Tabela 4. Técnicas Relacionadas ao Objetivo da Pesquisa e Fontes.....	145

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP- Aprendizagem Baseada em Problema

A/C – Alfabetização Científica

BNCC- Base Nacional Comum Curricular

CNE – Conselho Nacional de Educação

COVID-19 – Corona Vírus Disease - 2019

CP – Conselho Pleno

ECBI - Ensino de Ciências baseado em Investigação

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

ETI - Escola em Tempo Integral

FACHUCA - Faculdade de Ciências Humanas e Sociais do Cabo de Santo Agostinho

INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

L/C – Letramento Científico

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da educação Nacional

MR – Média Realização

MEC – Ministério da Educação e Cultura

NR – Não Realizada

SEF – Secretaria do Educação Fundamental

STEM - Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática

Nº- Número

OCDE- Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OMS – Organização Mundial de Saúde

ONG - Organização Não Governamental

PISA- Programa Internacional de Avaliação de Alunos

R - Realizada

TICs- Tecnologias da Informação e Comunicação

TDIC – Tecnologia Digital da Informação e Comunicação

TCLE- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TCE – Termo de Consentimento Livre

TPE - Todos Pela Educação

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação Ciência e Cultura

RESUMO

Este estudo, conduzido entre 2021 e 2023 no Cabo de Santo Agostinho, Brasil, investigou a implementação da indagação científica como estratégia de ensino na formação continuada de professores(as) de ciências naturais. Utilizando uma abordagem qualitativa descritiva e um estudo de caso empírico, o projeto analisou como essas estratégias pedagógicas são integradas e adaptadas nas práticas educativas dos(as) docentes. Os métodos de coleta de dados incluíram questionários, entrevista aprofundada, observações em sala de aula e análise documental. Os resultados destacam que, apesar dos desafios de recursos limitados e restrições de tempo, a indagação científica é essencial para fomentar o pensamento crítico e aumentar a motivação dos alunos(as). Essas descobertas são vitais para o avanço do letramento científico. Estratégias eficazes de formação continuada foram identificadas como decisivas para proporcionar aos educadores(as) com os recursos e apoio necessários para aplicar efetivamente essa abordagem, promovendo um impacto significativo na prática pedagógica e no envolvimento estudantil. Conclui-se que a indagação científica, como foco da formação continuada, é fundamental para modernizar o ensino de ciências naturais e preparar tantos professores(as) quanto alunos(as) para enfrentar desafios contemporâneos com uma perspectiva crítica e engajada. Esta abordagem contribui também para uma educação mais cívica, atendendo às demandas da sociedade atual.

Palavras chaves: Palavras chaves: 1. Indagação Científica. 2. Letramento Científico. 3. Ensino de Ciências Naturais. 4. Formação de Professores(as).

RESUMEN

Este estudio, llevado a cabo entre 2021 y 2023 en Cabo de Santo Agostinho, Brasil, investigó la implementación de la indagación científica como estrategia de enseñanza en la formación continua de profesores(as) de ciencias naturales. Utilizando un enfoque cualitativo descriptivo y un estudio de caso empírico, el proyecto analizó cómo estas estrategias pedagógicas son integradas y adaptadas en las prácticas educativas de los(as) docentes. Los métodos de recolección de datos incluyeron cuestionarios, entrevistas profundas, observaciones en el aula y análisis documental. Los resultados destacan que, a pesar de los desafíos de recursos limitados y restricciones de tiempo, la indagación científica es esencial para fomentar el pensamiento crítico y aumentar la motivación de los alumnos(as). Estos hallazgos son vitales para el avance de la alfabetización científica. Estrategias efectivas de formación continua fueron identificadas como decisivas para proporcionar a los educadores(as) con los recursos y apoyo necesarios para aplicar eficazmente esta aproximación, promoviendo un impacto significativo en la práctica pedagógica y en el involucramiento estudiantil. Se concluye que la indagación científica, como foco de la formación continua, es fundamental para modernizar la enseñanza de las ciencias naturales y preparar tanto a profesores(as) como a alumnos(as) para enfrentar desafíos contemporáneos con una perspectiva crítica y comprometida. Esta aproximación contribuye también a una educación más cívica, atendiendo a las demandas de la sociedad actual.

Palabras clave: 1. Indagación Científica. 2. Alfabetización Científica. 3. Enseñanza de Ciencias Naturales. 4. Formación de Profesores(as).

ABSTRACT

This study, conducted between 2021 and 2023 in Cabo de Santo Agostinho, Brazil, investigated the implementation of scientific inquiry as a teaching strategy in the ongoing education of natural science teachers. Using a descriptive qualitative approach and an empirical case study, the project examined how these pedagogical strategies are integrated and adapted into the educational practices of the teachers. Data collection methods included questionnaires, in-depth interviews, classroom observations, and document analysis. The results highlight that, despite challenges of limited resources and time constraints, scientific inquiry is essential for fostering critical thinking and increasing student motivation. These findings are vital for advancing scientific literacy. Effective ongoing education strategies were identified as crucial for providing educators with the necessary resources and support to effectively implement this approach, promoting a significant impact on pedagogical practice and student engagement. It is concluded that scientific inquiry, as a focus of ongoing education, is fundamental for modernizing the teaching of natural sciences and preparing both teachers and students to face contemporary challenges with a critical and engaged perspective. This approach also contributes to more civic education, meeting the demands of today's social.

Keywords: 1. Scientific Inquiry. 2. Scientific Literacy. 3. Natural Science Education. 4. Teacher Development.

Introdução

Esta tese investiga a indagação científica como estratégia de ensino em Ciências Naturais, destacando as percepções dos professores(as) da formação continuada na Rede Municipal de Ensino no Cabo de Santo Agostinho, Brasil. A escolha deste enfoque reflete a necessidade de métodos inovadores em resposta aos desafios enfrentados na educação em ciências naturais. A indagação científica é um processo que vai além de estimular os alunos(as) a formularem hipóteses, coletarem dados e realizarem experimentos, como estratégia de ensino em ciências é essencial para a compreensão dos fenômenos naturais e estimula a curiosidade e o pensamento crítico nos(as) estudantes, e os capacita a se tornarem protagonistas ativos(as) em seu próprio processo educativo.

Conforme Goi (2021), que se apoia nas ideias de Moreira (1999), a aprendizagem ativa envolve a criação de conexões entre as experiências dos alunos (as) e suas ações, incentivando a exploração direta do mundo. Bruner (1966), também citado por Goi, enfatiza a importância do diálogo entre professor(a) e aluno(a) na construção do conhecimento.

Neste contexto, o estudo se concentra na formação continuada de professores(as) de Ciência no Cabo de Santo Agostinho, destacando-se como o objeto central da investigação. Este foco surge da necessidade urgente de responder aos desafios educacionais atuais com abordagens inovadoras, especialmente diante das barreiras estruturais e pedagógicas que limitam a eficácia do ensino de ciências naturais, como a desmotivação dos(as) estudantes e as dificuldades enfrentadas pelos(as) docentes em engajar os alunos(as) de maneira efetiva nessa abordagem pedagógica.

A revisão de metodologias e práticas didáticas é essencial para promover uma educação em ciências naturais que conecte teoria e prática, incentivando os(as) estudantes a investigar e resolver problemas reais. Neste sentido, González et al. (2014)

destaca a importância de definir claramente o problema de pesquisa, que deve surgir de um questionamento complexo sobre lacunas na realidade conhecida, buscando soluções que tenham um impacto prático e teórico relevante.

Portanto, a problemática desta pesquisa reside em *De que maneira a indagação científica como estratégia de ensino está sendo atualmente implementada na formação continuada de professores(as) de ciências naturais, e quais são os impactos percebidos dessa abordagem nas práticas pedagógicas e na motivação dos alunos(as)?*

Este problema se desdobra em desafios contemporâneos, abrangendo desde a necessidade de uma atualização curricular até o desenvolvimento de competências que vão além do conhecimento científico, incluindo valores éticos, responsabilidade ambiental e habilidades críticas.

Batista (2019) Ressalta a urgência de repensar o ensino de Ciências, enfatizando a necessidade de práticas mais motivadoras e contextualizadas. E enfatiza que as questões enfrentadas no ensino de ciências transcendem o currículo, refletindo problemas mais amplos no sistema educacional e na valorização do papel do professor(a).

Dessa forma, esta pesquisa aborda aspectos pedagógicos, e aponta para contexto mais amplo das políticas educacionais, econômicas e sociais, que influenciam diretamente a prática docente e a experiência de aprendizagem dos(as) aprendizes. Diante da complexidade do problema de pesquisa e da relevância do objeto de estudo identificado, a definição clara dos objetivos torna-se determinante para delinear o caminho que esta investigação seguirá.

A essência deste estudo se manifesta na construção de objetivos que, com precisão e clareza, refletem as intenções e aspirações do projeto de pesquisa, ancorando-

se firmemente no problema identificado. Delimitam-se, então, trajetórias específicas de investigação que conduzirá a exploração deste vasto território.

Objetivo Geral:

Descrever o processo de implementação do ensino de ciências baseado na indagação científica por parte de professores(as) em formação continuada, de modo a compreender suas experiências e percepções sobre os procedimentos necessários para efetivar essa abordagem de ensino de forma eficaz.

Objetivos Específicos:

1. Identificar a concepção sobre a inserção explícita ou implícita da indagação científica na Proposta Pedagógica da formação de professores(as), considerando aspectos como planejamento de aulas, seleção de atividades e promoção da participação ativa dos(as) alunos(as).

2. Analisar nas concepções dos(as) professores(as) em formação continuada os benefícios e desafios associados à utilização da indagação científica no ensino de ciências, levando em consideração aspectos como o desenvolvimento do pensamento crítico, a motivação dos(as) alunos(as) e a aprendizagem significativa.

3. Descrever as estratégias de formação continuada mais eficazes para auxiliar os(as) professores(as) na implementação bem-sucedida do ensino de ciências baseado na indagação científica, considerando tanto os aspectos teóricos quanto os práticos dessa abordagem.

4. Analisar as experiências dos(as) professores(as) em formação continuada na aplicação da indagação científica no ensino de ciências, identificando boas práticas, lições aprendidas e possíveis sugestões para aprimorar a implementação dessa abordagem, visando a formação de alunos(as) mais engajados e críticos.

É através destes objetivos que se pretende ir além da exploração das dimensões pedagógicas da formação continuada dos (as) docentes de ciências naturais, mas também entender como essas estratégias educativas podem responder aos desafios educacionais e sociais específico para esse século.

Inicialmente visa-se identificar como a indagação científica é percebida e integrada nas propostas pedagógicas, reverberando no planejamento de aulas e na seleção de atividades que fomentam a participação ativa dos alunos(as). Essa linha de investigação repercute no problema ao destacar a importância de estratégias de ensino que engajem e instiguem os(as) estudantes, respondendo às demandas por uma educação científica mais interativa e significativa.

Na sequência segue-se a análise das percepções dos(as) docentes sobre os benefícios e desafios que a indagação científica apresenta no contexto educacional, uma incursão que lança luz sobre as realidades práticas enfrentadas pelos professores(as). Tal objetivo toca o núcleo da questão ao buscar compreender as barreiras e facilitadores na adoção dessa abordagem pedagógica, fornecendo informações valiosas para a modelagem de programas de formação continuada mais efetivos.

Ademais, a pesquisa se propõe a mapear as estratégias de formação mais significativas que apoiam os(as) educadores(as), um aspecto basilar para endereçar o problema de pesquisa. Ao identificar práticas exemplares e recomendações concretas, este objetivo visa contribuir diretamente para a melhoria da qualidade do ensino de ciências, alinhando as práticas pedagógicas com as necessidades educacionais atuais.

Por fim, ao ponderar as experiências dos(as) docentes com a implementação da indagação científica, a pesquisa não só busca evidências das dinâmicas em sala de aula, mas também aspira a colher lições aprendidas que possam enriquecer o discurso sobre a formação docente em ciências. Este objetivo se entrelaça intimamente com o problema

de pesquisa, vislumbrando a transformação das práticas pedagógicas de maneira a cultivar uma geração de estudantes críticos(as), curiosos(as) e engajados(as) na ciência.

Cada objetivo delineado é um conduto entrelaçado no tecido deste estudo, projetado para responder ao problema de pesquisa com profundidade e variação. Através desta abordagem meticulosa, a investigação procura ampliar o entendimento sobre a indagação científica na educação em ciências, e oferecer contribuições pragmáticas que possam moldar o futuro da formação continuada dos professores(as) de ciências naturais.

Neste estudo, a interação entre teoria e prática no ensino e aprendizagem de ciências é enfatizada, refletindo uma convergência global em torno da necessidade de inovação pedagógica. Harlen (2010) destaca a urgência de uma educação científica que habilite os estudantes a compreenderem e intervirem no mundo, uma visão compartilhada por teóricos como Ausubel, com sua ênfase na aprendizagem significativa, e Vygotsky, que valoriza o contexto social da aprendizagem.

Piaget e Freire, cada um à sua maneira, reforçam a necessidade de uma educação que seja ao mesmo tempo reflexiva e transformadora, capacitando os alunos(as) a pensar criticamente e agir com atitude informada.

A metodologia deste estudo, ancorada em uma abordagem qualitativa e empregando um estudo de caso empírico, busca indagar as experiências dos professores(as) com a indagação científica. Ao explorar as vivências dos professores em um contexto específico – a Rede Educacional do Cabo de Santo Agostinho – Brasil, a pesquisa visa capturar a complexidade das práticas pedagógicas em ciências e os desafios da formação continuada.

A aplicação da Análise de Conteúdo, seguindo a metodologia estabelecida por Bardin (1977), será fundamental nesta pesquisa para uma análise rigorosa e sistemática

dos dados coletados. Este método permitirá entender os padrões, as percepções e as diferenças sutis contidas nas narrativas desses(as) docentes, fornecendo uma compreensão abrangente e multifacetada das suas experiências com a indagação científica na formação continuada. Além disso, este enfoque analítico, cuidadoso e detalhado, é essencial para desvendar as complexidades inerentes à integração de novas práticas pedagógicas no ensino de ciências.

Enquanto a análise de conteúdo nos oferece um meio para explorar profundamente as perspectivas dos educadores(as), os princípios orientadores da Base Nacional Comum Curricular, BNCC, (2018) alinham-se com os objetivos desta pesquisa de fomentar abordagens pedagógicas que reflitam os valores da aprendizagem significativa e da construção ativa do conhecimento, como proposto por teóricos da educação como Ausubel e Piaget.

Ao contextualizar os achados dentro de um arcabouço teórico robusto, este estudo não se limita apenas responder ao problema de pesquisa com soluções funcionais, mas também contribuir para o discurso acadêmico sobre a formação de professores(as) de ciências naturais.

As perspectivas de Freire sobre educação crítica, as ideias de Vygotsky sobre aprendizagem social e as considerações de Bauman sobre a modernidade líquida informam uma abordagem pedagógica que é tanto relevante quanto responsiva às exigências contemporâneas. Para respaldar nossa argumentação sobre o estado atual da aprendizagem nesse tipo de ensino, apresentaremos alguns resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) de 2015, 2018 e 2023.

Considerando a importância atribuída ao ensino de ciências na edição do PISA 2015 como domínio principal de avaliação, o uso do índice Delta para medir o nível de dificuldade enfrentado pelos estudantes é uma abordagem relevante e eficaz. A matriz

de referência para as ciências considerou competência, conhecimento, sistemas e contexto como pontos de avaliação. Conforme os resultados:

Verifica-se que, em média, o nível de dificuldade dos 181 itens do PISA 2015, para os jovens brasileiros (15,03) foi maior que para os de outros países, exceto do Peru. Em geral, os alunos(as) do Uruguai e do Chile foram os que obtiveram os maiores percentuais de acerto em comparação com os outros da América Latina, com índices Delta de 14,36 e 14,13, respectivamente (Brasil, 2016).

Após analisar os dados do PISA 2015, é relevante dar continuidade à discussão sobre o desempenho dos estudantes em ciências ao longo do tempo. Segue-se gráfico com dados da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE (2018), que ilustra os resultados de ciências, destacando a faixa etária nível e componente de ciências.

Figura 1



Prosseguindo na análise do PISA, o relatório de 2023, referente à avaliação de 2022, indica que:

Cerca de 45% dos estudantes no Brasil atingiram o Nível 2 ou superior em ciências (média da OCDE: 76%). No mínimo, esses estudantes podem reconhecer a explicação correta para fenômenos científicos conhecidos e podem usar esse conhecimento para identificar, em casos simples, se uma conclusão é válida com base nos dados fornecidos.

No Brasil, 1% dos estudantes obtiveram desempenho superior em ciências, o que significa que foram proficientes no Nível 5 ou 6 (média da OCDE: 7%). Esses estudantes podem aplicar, de forma criativa e autônoma, os conhecimentos sobre ciências em uma ampla variedade de situações, inclusive em situações desconhecidas. (Relatório PISA, 2023, p. 15)

Tudo Isso se tornou ainda mais evidente durante a pandemia de covid-19, quando o mundo voltou sua atenção para a comunidade científica, que diariamente busca por meio de pesquisas uma solução eficaz para o coronavírus. Cientistas de todo o mundo, conscientes da urgência da situação, uniram esforços para fornecer a resposta necessária. Conforme a Organização Mundial da Saúde - OMS, (2020) “o mundo tem que garantir um tratamento que seja acessível a todos”. Segundo o Secretário-Geral das Nações Unidas (2020).

É evidente o avanço científico é em benefício de pessoas. Isso nos faz perceber os desafios presentes nos processos de educação científica, especialmente na introdução a esse campo de conhecimento. É essencial que esse ensino adote diversas abordagens para enriquecer os processos e proporcionar um conhecimento sólido e dinâmico.

De acordo com Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais:

Acatar a atuação do cidadão(ã) que aprende vai além de ensinar a aprender; esse processo vai desde as habilidades de esquemas conceituais complexos, a diligência docente, flexibilidade, transformar paradigmas, sair dos 'regrismos' e

'formulismos' muito em uso nos livros didáticos. Não quero dizer que um bom livro não seja pertinente, mas penso que devemos estimular os estudantes a inferir, deduzir e refletir, relacionar o objeto, assim sendo, validando a instrução, dando sentido. (INEP, 2018).

Partindo dessas afirmações, é imprescindível que haja sistematicidade, que de acordo com González et al. (2014, p. 7), “Significa que a investigação é a partir de um programa ou planejamento mais ou menos detalhado” que exista a coerência entre o tipo de pesquisa e os passos metodológicos adotados ao longo do processo de investigação.

Sobretudo, que o processo seja considerado na aprendizagem a engrenagem que alinha os objetivos da pesquisa com a maneira de como os aprendizes assimilam e processam informações dessa forma, os métodos empregados devem refletir não apenas os objetivos da pesquisa, mas também a forma como os aprendizes internalizam conhecimento, garantindo uma abordagem eficaz e significativa.

Tendo delineado o cenário educacional contemporâneo e os desafios enfrentados no ensino de ciências, a estrutura desta tese foi cuidadosamente projetada para proporcionar uma exploração aprofundada e multifacetada da indagação científica como estratégia pedagógica. Esta investigação é dividida em capítulos sequenciais que, juntos, tecem uma análise coerente e abrangente da temática.

No Capítulo 1, trataremos do Referencial Teórico da Pesquisa, mergulhamos nas fundações teóricas que sustentam nossa investigação. Dividido em quatro subtítulos, este capítulo navega pelas correntes da educação científica, enfatizando a inovação pedagógica como catalisadora de um ensino de qualidade.

Exploramos desde a formação continuada dos(as) docentes até a essencial conexão da ciência escolar com o mundo real, culminando na análise do estado da arte da indagação científica e seu papel revolucionário no ensino das ciências naturais.

O Capítulo 2 se dedica aos Fundamentos Metodológicos da pesquisa, apresentando as justificativas para a seleção de uma abordagem qualitativa ancorada em estudo de caso. Este capítulo detalha meticulosamente cada etapa do processo investigativo - desde o desenho da pesquisa até a coleta e análise de dados - assegurando uma compreensão clara dos métodos empregados para desvendar as percepções e práticas dos professores(as) em formação continuada.

Avançando para o Capítulo 3, a análise dos dados emerge como um ponto essencial deste trabalho. Aqui, os resultados são cuidadosamente examinados e interpretados, iluminando as realidades do ensino de ciências através das lentes da indagação científica.

Este capítulo não só sintetiza os achados significativos da pesquisa, mas também os contextualiza dentro do quadro teórico estabelecido, apontando para as percepções desses(as) docentes acerca da indagação científica como estratégia de ensino de ciências naturais.

À medida que avançamos para as etapas finais desta investigação, a discussão e conclusão emergem como componentes relevantes para amarrar os fios da análise realizada no Capítulo 3. A discussão irá aprofundar a relação entre os resultados obtidos e os objetivos específicos da pesquisa, explorando as implicações desses achados no contexto mais amplo do ensino de ciências naturais e da aplicação da indagação científica como metodologia pedagógica.

A conclusão sintetizará as principais contribuições desta tese para o campo acadêmico e prático, reiterando a importância da indagação científica no

enriquecimento das práticas educativas em ciências. Adicionalmente, serão propostas sugestões concretas para futuras pesquisas e para a implementação prática das estratégias discutidas, visando a evolução do conhecimento acadêmico e o aprimoramento tangível das abordagens pedagógicas em ambientes educacionais.

Assim, este trabalho aspira a servir como um catalisador para reflexões e ações inovadoras que enfrentem os desafios contemporâneos da educação em ciências, alinhando-se com as demandas e oportunidades do século XXI.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. Educação Científica e seus Ideais Inovadores para um Ensino de Qualidade

Este capítulo aborda o enquadramento teórico da tese, destacando a importância de inovações no ensino e aprendizagem científica frente aos desafios metodológicos, teóricos e processuais. O compromisso com uma educação científica equitativa demanda a colaboração contínua de especialistas, educadores(as) e da comunidade educacional em geral.

No contexto da formação de professores(as), que constitui o foco deste estudo, a indagação científica assume um papel fundamental, sendo discutida como um processo dinâmico que engloba a formulação de perguntas, busca por respostas, e o desenvolvimento de teorias para explicar fenômenos naturais e sociais. Esse processo, desde a identificação de questões até a formulação e teste de hipóteses, destaca a necessidade de uma abordagem ética, objetiva e baseada em evidências sólidas na pesquisa científica.

Neste ponto, é imprescindível avançar nossa discussão para abranger a Natureza da Ciência (NdC), que se revela intimamente ligada ao processo de indagação científica. A NdC é compreendida através dos enfoques implícito e explícito, contribuindo para uma apreciação mais profunda dos princípios que orientam a ciência.

Através das contribuições de autores como Díaz (2009), que cita Khishfe e Abd-El-Khalick (2002), e Diaz e Mardones (2012), que se debruçam sobre os trabalhos de Gil-Pérez et al. (2005), Windschitl (2008), Lederman (2007), Bell (2009), Lederman e Lederman (2010) e National Science Education Standards, NCR (1966, 2000), exploramos as diversas facetas e complexidades da NdC.

Estas perspectivas além enriquecem nosso entendimento da indagação científica, também destacam sua relevância tanto um produto quanto um processo dentro da

educação científica, sublinhando a importância dessa compreensão na formação continuada dos (as) docentes.

O enfoque implícito, que promove a aquisição de conhecimento científico por meio da experiência prática sem referências diretas à NdC, e o enfoque explícito, que enfatiza a reflexão sobre a ciência como um sistema de hipóteses e conjecturas, conforme ilustrado por Popper (2007), são discutidos em relação às suas contribuições e limitações.

Este debate ressalta a importância de estratégias pedagógicas que não apenas envolvam os estudantes na prática da ciência, mas também promovam uma compreensão das complexidades dos princípios científicos e do próprio processo científico.

Ao integrar essas discussões, reconhecemos a necessidade de abordagens pedagógicas inovadoras no ensino de ciências que engajem efetivamente os(as) estudantes e fomentem o desenvolvimento de habilidades críticas, preparando-os para os desafios complexos do mundo moderno.

Considerando sua abrangência teórica e prática, a indagação científica se destaca como um aspecto chave na formação continuada de professores(as), caracterizada por sua natureza dual como produto e processo. Este conceito é explorado através das contribuições de teóricos renomados no campo, como Lederman (2007) e Abd-El Khalick (2004), bem como relatórios influentes do National Research Council (NRC) (1996) e da American Association for the Advancement of Science (1990).

As reflexões destes estudiosos, amplamente discutidas por Díaz e Mardones (2012), iluminam o significado da indagação científica tanto para a comunidade científica quanto para o ensino das ciências.

A compreensão da Natureza da Ciência (NdC) é enriquecida por uma análise dos enfoques implícito e explícito, uma distinção crucial para abordar a educação científica de maneira eficaz. Díaz (2009), ao discutir a perspectiva de Khishfe e Abd-El-Khalick (2002), e as subsequentes considerações de Díaz e Mardones (2012) sobre as obras de Gil-Pérez et al. (2005) e Windschitl (2008), enfatizam a importância de um ensino que transcenda a mera transmissão de processos científicos simplificados.

O debate sobre os métodos tradicionais de "fazer ciência", criticados por sua simplificação excessiva, destaca a necessidade de uma abordagem mais complexa e realista na educação científica. Este ponto é reforçado por Díaz et al. (2012), que argumentam contra a visão reducionista do "Método Científico" como uma série linear de passos, uma perspectiva que não captura a essência da indagação científica.

O desafio de inovar na prática educacional, apesar da rica teoria disponível, reflete uma desconexão entre o potencial da indagação científica e sua implementação efetiva nas salas de aula. A observação de Díaz e Mardone (2012) sobre a estagnação no aprendizado das ciências "no tempo e no espaço" sugere uma reflexão crítica sobre como as teorias da aprendizagem, inclusive as discutidas por Scheid (2016), podem ser mais bem integradas às metodologias de ensino para revitalizar o ensino de ciências.

Reconhecer as lacunas existentes e ousar explorar novas direções no ensino das ciências requer uma revisão profunda de conceitos, currículos e programas de formação docente. Este processo é fundamental para tornar a educação científica mais acessível e relevante para os estudantes, alinhando-a às exigências de um mundo em constante evolução.

Apesar das teorias e estratégias pedagógicas avançadas discutidas, quando colocadas em prática, tanto os processos quanto os resultados muitas vezes não alteram significativamente o panorama das avaliações educacionais, agravando a situação.

Parece que as inovações pedagógicas não conseguem acompanhar plenamente o ritmo do desenvolvimento acadêmico ou atender às demandas essenciais do conhecimento científico. Essa discrepância destaca a complexidade dos desafios enfrentados na educação científica e a necessidade de abordagens mais eficazes e contextualizadas.

Moran (2000) reflete sobre a importância de tornar a informação significativa para os estudantes, um desafio que ressoa profundamente na educação científica. A seleção criteriosa de informações relevantes e sua integração profunda na base de conhecimento dos alunos(as) são essenciais para uma aprendizagem significativa. A ciência, em sua interação com diversos aspectos do mundo e da humanidade, desempenha um papel fundamental na nossa compreensão e na capacidade de enfrentar desafios globais.

A experiência do Chile com a implementação do Programa ECBI - Ensino de Ciências Baseado em Investigação em 2003 é um exemplo inspirador de como a inovação curricular pode responder às necessidades emergentes na educação científica.

Além disso, um breve olhar histórico revela como, a partir da década de 1950, a ciência começou a ser vista como um pilar dominante do conhecimento, influenciando globalmente o ensino e a percepção das ciências.

Trittini (2013) discute essa transformação, observando como diversas demandas sociais, educacionais e científicas convergem para moldar um discurso que valoriza a ciência não apenas como um campo acadêmico, mas como um instrumento essencial para o progresso social e a resolução de problemas globais.

Essa narrativa cientificista, embora tenha impulsionado a educação em ciências, também requer uma reflexão crítica para garantir que o ensino de ciências permaneça relevante e engajador para as novas gerações.

O início do século XX viu a emergência da Escola Nova, uma resposta pedagógica que criticava as práticas educacionais tradicionais, enfatizando uma abordagem mais ativa e participativa do aprendizado.

Influenciado pelas ideias de John Dewey e Célestin Freinet, esse movimento encontrou voz no Brasil através de Anísio Teixeira, Lourenço Filho e Fernando de Azevedo. Eles promoveram metodologias ativas, valorizando a autoavaliação e a participação do estudante no processo de construção do conhecimento. (Romanelli, 2012; Giraldelelli, 2001).

Nos anos 1950, conforme analisado por Nascimento (2010), baseando-se em Vacarezza, o Brasil passou por um intenso processo de institucionalização das políticas científicas e tecnológicas, focado no progresso, mas muitas vezes à custa de uma abordagem mecanicista que negligenciava as dinâmicas sociais.

A década de 1970 trouxe uma fase de ensino tecnicista, influenciada pela industrialização brasileira, onde o estudante era visto principalmente como futuro trabalhador, necessitando de qualificação técnica. Essa visão utilitária foi criticada por sua limitação, destacada por Macedo (2004), que observou a ênfase da época na ciência pura, desvinculada das suas aplicações tecnológicas e impactos sociais.

A redemocratização do Brasil na década de 1980 e a subsequente Constituição Federal de 1988 reafirmaram o direito à educação, enfatizando o desenvolvimento integral dos alunos e sua preparação para a cidadania, conforme discutido por Gatti (2017). Este período reconheceu a educação como um direito fundamental, implicando uma abordagem mais holística e inclusiva.

A entrada no século XXI trouxe novos desafios, com a globalização e o avanço tecnológico remodelando o panorama educacional. A necessidade de uma educação que

vá além do conhecimento técnico, promovendo habilidades críticas, criatividade e compreensão da ciência como parte integrante da sociedade, tornou-se evidente.

Neste contexto, teóricos como Ban Ki-moon destacam a importância da cidadania global e da educação como um meio de construir sociedades mais justas, pacíficas e tolerantes. Calvo (2016) reforça a necessidade de adaptação da educação às novas realidades digitais, promovendo modos de aprendizagem que valorizem a colaboração, a competência crítica e o desenvolvimento de novas habilidades.

Scheid (2016) aponta para os desafios enfrentados pelos professores(a) de ciências naturais na atualidade, enfatizando a necessidade de se manterem atualizados e de adaptarem suas metodologias às gerações digitais. Perrenoud (2000) destaca a importância do professor(a) como mediador(a) no processo de aprendizagem, capaz de orientar os alunos na construção de conhecimentos significativos e relevantes para suas vidas.

Professores(as) são, portanto, chamados a ser mais do que meros transmissores de conhecimento; eles são facilitadores(as) do processo de aprendizagem, incentivando a curiosidade, o pensamento crítico e a capacidade de aplicar conhecimentos científicos de forma inovadora e relevante.

A educação científica, portanto, desempenha um papel central na formação de indivíduos capazes de contribuir positivamente para a sociedade, equipados para lidar com questões globais prementes como as mudanças climáticas e crises de saúde pública.

Ao centrar a aprendizagem no aluno(a), reconhecemos a importância de adaptar o ensino às suas necessidades e interesses, promovendo uma abordagem inclusiva e acessível à educação científica. Este compromisso com a educação inclusiva e o empoderamento por meio do conhecimento científico reflete uma crença fundamental na ciência como uma força para o bem, capaz de melhorar vidas e sociedades.

A educação científica transcende a mera transmissão de conhecimentos, visando cultivar habilidades vitais como pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração e comunicação eficaz. Essas competências são fundamentais para formar cidadãos prontos para uma participação ativa e construtiva na sociedade.

Refletindo sobre a importância do ensino de ciências, percebemos que ele é fundamental para desenvolver uma consciência sobre o mundo e para capacitar os (as) estudantes a agirem nele de maneira competente e responsável. A indagação científica, como abordagem pedagógica, amplia a compreensão científica e fortalece habilidades essenciais para o sucesso em diversos contextos da vida.

Pereira (2006, p. 47) destaca a importância dos professores(as) compreenderem profundamente o processo de construção do conhecimento, tanto científico quanto escolar, e a interconexão entre a história da ciência e a prática educacional. Este entendimento enriquece a formação docente e leva a um ensino mais significativo, que se engaja com as diversas facetas da ciência e sua aplicação no mundo real.

O ensino de ciências deve ir além da apresentação de conteúdos atrativos, deve fomentar uma aprendizagem que prepare os alunos(as) para enfrentar os desafios do mundo real com rigor e criatividade. A responsabilidade social e a ética emergem como aspectos centrais nesse contexto, reforçando a necessidade de uma educação científica que promova valores éticos e responsabilidade social. (Comunicação pessoal, René F. Castillo, 19 de janeiro de 2024),

Assim, a educação científica é fundamental para construir uma sociedade mais justa, sustentável e inclusiva, formando os(as) discentes para superar desafios futuros, bem como, agir como agentes de mudanças positivas.

1.1.1. Caracterização do Objeto de Pesquisa

Diante das padronizações e estagnações observadas nos métodos de ensino tradicionais em ciências, surge a imperiosa necessidade de reformular as didáticas, especialmente no campo da formação de professores(as) de ciências naturais.

A concepção tradicional, que limita o conhecimento acadêmico aos docentes, está sendo questionada à luz de uma perspectiva mais colaborativa, onde alunos(as) e professores(as) constroem conjuntamente o saber. Neste cenário, diferentes formas de letramento coexistem e interagem, evidenciando a riqueza e complexidade do ambiente educacional.

É neste contexto que a formação continuada de professores(as) em ciências naturais adquire uma nova dimensão, com a indagação científica emergindo como um pilar fundamental. Este enfoque ultrapassa as demandas educacionais contemporâneas, eliminando as barreiras das salas de aula convencionais, promovendo habilidades primordiais nos alunos(as), como pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisões informadas.

Tal abordagem prepara os(as) discentes para enfrentar os desafios cotidianos com responsabilidade e criatividade, cultivando uma geração capaz de contribuir com soluções inovadoras para os problemas globais. A indagação científica na formação de professores(as) propicia uma reavaliação das práticas pedagógicas ancoradas exclusivamente em recursos didáticos tradicionais, incentivando a inovação e a diversificação das técnicas de ensino.

Essa transformação permite uma maior participação dos(as) alunos(as) no processo de letramento em ciências naturais, tornando o aprendizado mais dinâmico e conectado à realidade de cada indivíduo.

Paulo Freire (1989, p.9), com sua visão de uma pedagogia crítica realizada "com" o estudante e não "para" ele, reforça a importância de um ensino que valoriza a participação ativa do aluno(a), integrando o conhecimento acadêmico ao contexto e à realidade vivida pelo educando(a).

A indagação, como proposta por Freire, amplia os horizontes da didática científica, desafiando as metodologias de ensino tradicionais e abrindo espaço para novas formas de aprender e ensinar. Ao questionar as abordagens convencionais, revitalizamos o ensino das ciências naturais, e ampliamos a difusão do conhecimento científico para além dos muros da escola. Esta ação é determinante para a inovação educacional e para fomentar uma relação mais próxima e significativa entre o público e a ciência.

Em resumo, a formação continuada de professores(as) centrada na indagação científica emerge como uma resposta efetiva aos desafios educacionais contemporâneos, alinhando-se aos novos paradigmas que demandam uma educação científica mais interativa, contextualizada e significativa.

É um caminho promissor para a formação de educadores(as) capacitados(as) a inspirar e engajar as futuras gerações na construção de um conhecimento científico robusto, crítico e aplicável à realidade.

1.1.2. Alfabetização e Letramento Científico: Resgatando o “Fazer Ciência”

No cenário contemporâneo, a discussão em torno do Letramento Científico adquire uma relevância ímpar, especialmente quando contemplamos a integração entre o rigor científico e sua contextualização social. É imperativo reconhecer que a alfabetização e o letramento científico, enquanto práticas sociais, são intrinsecamente históricos e situados, englobando uma dimensão que vai além da mera acumulação de conhecimento, para se situar na intersecção entre ciência e sociedade.

A alfabetização, entendida como o processo pelo qual os(as) estudantes se tornam capazes de ler e escrever, é a base que permite a participação ativa e consciente nas esferas sociais, políticas e econômicas. Contudo, ao adentrarmos o domínio da ciência, esse conceito se expande para abarcar uma compreensão mais ampla e dinâmica, conforme delineado pela perspectiva construtivista de Jean Piaget.

O conhecimento é uma construção permanente, emergindo da interação direta do indivíduo com seu ambiente. Nesse sentido, a alfabetização científica não apenas capacita para decifrar textos e termos especializados; ela implica um engajamento ativo e autônomo no processo de construção do conhecimento, onde o pensamento crítico e a capacidade analítica são ferramentas fundamentais para que o(a) estudante explore, questione e contribua para o avanço científico de maneira significativa. (Piaget, 2013. Pág. Não encontrada)).

O letramento científico, portanto, transcende a simples absorção de fatos. Caracteriza-se pela habilidade de empregar o método científico — observar, formular hipóteses, experimentar e concluir — na resolução de problemas concretos. Mais do que entender, é essencial que os(as) estudantes questionem e manipulem ativamente o conhecimento científico, aplicando-o em situações reais.

A importância desse tipo de letramento se revela na medida em que equipa os indivíduos com as competências necessárias para navegar em um mundo cada vez mais permeado pela ciência e tecnologia. Este contexto ressalta as contribuições de estudiosos como Chassot (2004), Carvalho e Gil Perez (1995), Lacerda (1997), Marques (2002) e Delzoicov (2000), que expandem nossa compreensão sobre como o letramento científico pode ser promovido e aplicado.

O letramento científico envolve muito mais do que a capacidade de compreender informações científicas; ele abrange a habilidade de comunicar tais informações de

maneira eficaz, de avaliar criticamente sua validade e de aplicar os conceitos científicos em situações do cotidiano. Esta competência multifacetada é essencial para o desenvolvimento de cidadãos aptos a interagir de forma crítica e responsável com as questões científicas e tecnológicas que moldam nosso mundo.

A integração da ciência ao cotidiano e a sua contextualização social são imperativas na formação de estudantes críticos e conscientes. A transição da visão tradicional da ciência, percebida como um corpo de conhecimentos estáticos, para uma ferramenta dinâmica de interação e compreensão do mundo é essencial.

Este processo envolve não apenas a transmissão de conhecimento, mas a sua aplicação na análise e compreensão das relações causa-efeito nos fenômenos sociais, promovendo uma educação que empodera os alunos(as) a serem não apenas consumidores de conhecimento, mas também seus produtores.

Santos (2007) salienta a distinção entre alfabetização e letramento científico, destacando que esta não é apenas uma questão de nomenclatura, mas reflete uma abordagem que busca contextualizar o conhecimento científico, tornando-o parte integrante da prática social dos alunos(as). Este enfoque visa posicionar a educação científica como um bem cultural relevante e aplicável à vida cotidiana dos(as) estudantes, promovendo uma aprendizagem onde eles são agentes ativos e não meros receptores passivos de informações.

A tarefa dos professores(as), portanto, é criar um ambiente de aprendizado que vincule o conhecimento científico à realidade dos discentes, promovendo a compreensão de sua aplicabilidade no dia a dia e na solução de problemas sociais. Assim, o ensino de ciências transcende a mera disseminação de informações, transformando-se em um meio de engajamento ativo e participativo com o mundo.

Deves et al. (2010) argumentam que a educação científica deve enfatizar as grandes ideias da investigação científica e da metodologia científica, incluindo a capacidade de fazer previsões e avaliar diferentes hipóteses com base em evidências. Além disso, é essencial considerar a inter-relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, reconhecendo os impactos potenciais, tanto positivos quanto negativos, das aplicações científicas.

Diante do declínio global no interesse pelas ciências, a reestruturação do ensino nessa área, com foco na alfabetização e letramento científico, emerge como uma necessidade premente.

Santos (2007), ao referenciar Norris e Phillips (2003), destaca:

vários aspectos essenciais da educação científica, incluindo o conhecimento do conteúdo científico, a habilidade de aplicar o pensamento científico na resolução de problemas, a capacidade de participação informada em debates sociais relacionados à ciência, e o fomento de uma apreciação e curiosidade pela ciência.

Esta abordagem multifacetada para a educação científica visa não apenas equipar os alunos(as) com conhecimentos e habilidades científicas, mas também cultivar uma compreensão profunda da ciência como um campo dinâmico e integrado à sociedade e ao meio ambiente.

É imperativo que as fases do letramento científico sejam continuamente reforçadas através de um processo de aprendizagem que integre tanto os aspectos técnicos quanto os contextuais da ciência, garantindo que a incorporação do conhecimento informal ao científico seja um indicador para gerar o pensamento científico e crítico nos(as) estudantes, situando-os acerca dos riscos e benefícios da

ciência e formando cidadãos(ãs) capazes de atuar nas questões sociais relativas aos avanços socio-científicos.

Cabral (2021), citando Kleiman et al. (2016), afirma que:

a escola, enquanto a mais importante das agências de letramento, muitas vezes se preocupa não com o letramento como prática social, mas com um tipo de prática de letramento restrita, a alfabetização, o processo de aquisição de códigos. Este enfoque muitas vezes é concebido em termos de uma competência individual necessária para o sucesso e promoção na escola. (página não identificada)

Por outro lado, outras agências de letramento, como a família e a igreja, mostram orientações de letramento muito diferentes. Isso ressalta a necessidade de um letramento científico que desenvolva o pensamento investigativo, a compreensão de fenômenos e a resolução de problemas, alinhando-se com os eixos cognitivos contemplados pelo Exame

Nacional do Ensino Médio – ENEM (2020), que são dominar linguagens, compreender fenômenos, enfrentar situações-problema, construir argumentação e elaborar propostas. No contexto da alfabetização e letramento científico, a adoção de novas tecnologias e metodologias é essencial para enriquecer a experiência educativa e promover uma compreensão mais profunda e aplicada da ciência.

Martin et al. (2003) destacam:

A importância de uma educação tecno-científica que não apenas forneça conhecimento para analisar a realidade, mas também desenvolva habilidades e atitudes participativas, abertas ao diálogo e à tomada de decisões em questões científicas e tecnológicas.

Uma educação tecno-científica que permita aos indivíduos conhecer os processos e lidar com os artefatos do mundo que os rodeia não formará realmente cidadãos capazes de participar democraticamente se não integrar, além dos conhecimentos para analisar a realidade e as habilidades para nela agir, estratégias para o desenvolvimento de habilidades e atitudes participativas e abertas ao diálogo, à negociação e a tomada de decisões em relação aos problemas associados ao desenvolvimento científico e tecnológico. (Martín & Osório, 2003, p. 175).

Essa abordagem impulsiona os(as) estudantes a se tornarem investigadores ativos de seu ambiente, aplicando seus conhecimentos para resolver problemas reais, enquanto desenvolvem um senso crítico sobre as implicações de suas ações e descobertas. Além disso, a introdução do conceito de multiletramento por Rojo (2012) oferece uma visão mais inclusiva e interdisciplinar do letramento científico.

O multiletramento expande o escopo da alfabetização para incluir diversas formas de comunicação presentes na sociedade contemporânea, abarcando não só a linguagem escrita, mas também a capacidade de interpretar e comunicar através de múltiplas mídias e linguagens, como imagens, sons e vídeos.

Rojo et al. (2012) enfatizam a relevância deste enfoque:

Trabalhar com Multiletramentos não implica apenas na adoção de novas tecnologias de informação e comunicação, mas também envolve um enfoque crítico, pluralista, ético e democrático - que parte das culturas de referência do alunado (popular, local, de massa) e de gêneros, mídias e linguagens por eles conhecidos, para buscar um enfoque que envolva agência de textos/discursos que ampliem o repertório cultural, na direção de outros letramentos, valorizados ou desvalorizados. (Rojo e Moura, 2012, p. 08).

Este enfoque crítico e pluralista é determinante para assegurar que a educação científica transcenda o mero conhecimento técnico e abrace uma perspectiva mais ampla que valorize a diversidade cultural e estimule a participação ativa e ética em uma sociedade democrática. Ao adotar esses princípios, os(as) estudantes desenvolvem não apenas a capacidade de adquirir conhecimento, mas também de pensar de forma independente, respeitar diferentes pontos de vista e agir com responsabilidade social e ambiental.

Cabral argumenta que:

A ênfase exclusiva na aquisição da linguagem científica, comum em muitas aulas de ciências, deve ser evitada. Em vez disso, os educadores(as) devem buscar compreender e integrar as diversas práticas de letramento e letramento científico dos alunos(as), trazendo para o ambiente escolar uma pluralidade de experiências e perspectivas. Essa abordagem promove um ensino de ciências que é não só inclusivo, mas também adaptável às diferentes realidades e contextos culturais dos estudantes. (Cabral, 2021, p. 6)

A prática do "fazer ciência" é complexa e exige rigor, mas é decisiva para que o conhecimento científico se torne acessível e aplicável no cotidiano dos(as) estudantes, promovendo a inclusão por meio do uso de multilinguagens. Isso envolve uma reflexão profunda sobre os objetivos do ensino de ciências, buscando conectar os alunos(as) ao mundo e ao seu contexto social de maneira significativa e aplicável.

Viches (2001) enfatiza que o conhecimento científico deve ultrapassar a formalidade e a abstração, combinando saberes de forma aberta e criativa. Esta interação criativa entre diferentes formas de saber é determinante para a consolidação do conhecimento científico, tornando a aprendizagem mais relevante, dialógica e significativa para os(as) estudantes.

Através dessa nova abertura no “fazer ciência”, retoma-se a natureza da ciência e o aluno(a) é levado a adquirir novo know-how. A abordagem indagatória, incorporada aos processos pedagógicos que se pautam nas práticas sociais, remete o estudante a um patamar em que seu senso crítico se amplia, gerando uma capacidade cognitiva e educativa que lhe respalda ao ponto de relacionar as causas e consequências das coisas.

Conforme Libâneo (1994):

É através desse processo que acontece a formação da consciência crítica dos indivíduos, fazendo-os pensar independentemente, por isso o ensino crítico, chamado assim por implicar diretamente nos objetivos sócio-políticos e pedagógicos, também os conteúdos, métodos escolhidos e organizados mediante determinada postura frente ao contexto das relações sociais vigentes da prática social. (Libâneo, 1994).

Uma concepção de ensino e aprendizagem que ultrapasse literalmente os muros da escola se realiza no parâmetro do letramento científico, aproximando o saber científico do cotidiano e da vida dos estudantes, o que valoriza o conhecimento fundamental em ciência. Pizarro & Júnior (2015) reforçam que essa aprendizagem não se limita à instrução dos conteúdos de ciência, ou é apenas acessível aos cientistas.

Ser letrado cientificamente é, de alguma forma, conhecer nosso território, contextualizá-lo, interferir nessa realidade, e transformá-la a nosso favor, com o letramento científico é possível criar várias possibilidades de indagar o meio e entendê-lo. Essa forma de abordar o ensino, tecendo considerações às experiências adquiridas pelo(a) estudante, sua trajetória de vida, dando significados, resgatando sua cultura e historicidade, inova o ensino e aprendizagem de ciências naturais.

A transição de um plano superficial e conteudista para começar a relacionar e apresentar esse conteúdo de forma importante quando interligado aos processos de vida

e sua relação com as transformações sociais. enriquece a experiência educativa, tornando-a mais relevante e impactante para os alunos(as).

1.1.3. Focalizando no Ensino de Ciências Desafiador para Estudantes do Século XXI

No século XXI, a forma de ensinar e aprender tem evoluído significativamente, em grande parte devido ao avanço das tecnologias digitais e da internet. A educação agora é cada vez mais personalizada e acessível a todos(as), independentemente de sua localização geográfica ou condição socioeconômica.

A educação agora é mais centrada no(a) aluno(a), com foco em desenvolver habilidades e competências relevantes para o mundo atual. Isso inclui o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico, colaboração e criatividade, habilidades essenciais para a resolução dos desafios globais atuais.

As tecnologias digitais estão permitindo novas formas de ensino e aprendizagem, incluindo o uso de recursos educacionais digitais, aprendizagem online, gamificação e ensino híbrido. As salas de aula agora estão se tornando mais interativas, com o uso de dispositivos móveis, tecnologias de realidade virtual e aumentada e ferramentas colaborativas online.

A aprendizagem ao longo da vida também é valorizada neste século, reconhecendo que a educação não se limita apenas à fase escolar ou universitária, mas deve ser contínua e permanente. As empresas e organizações agora oferecem treinamentos e cursos para seus funcionários, incentivando o desenvolvimento profissional e a atualização constante de habilidades.

Em resumo, a nova abordagem de ensino e aprendizado no século atual está centrada no(a) aluno(a), personalizada e adaptada às necessidades individuais. Isso

implica na integração de tecnologias digitais e na ênfase nas habilidades e competências relevantes para o mundo contemporâneo.

A personalização educacional é uma estratégia que busca adaptar o ensino de acordo com as características únicas de cada aluno, levando em consideração suas habilidades, interesses e estilos de aprendizagem. Isso proporciona aos alunos a oportunidade de progredir em seu próprio ritmo e de desenvolver suas capacidades em áreas específicas.

Conforme expresso por Dewey (1972):

A concepção ampla [de experiência] envolve a formação de atitudes tanto emocionais, quanto intelectuais; envolve toda a nossa sensibilidade e modos de receber e responder a todas as condições que defrontamos na vida. Desse ponto de vista, o princípio de continuidade de experiência significa que toda e qualquer experiência toma algo das experiências passadas e modifica de algum modo as experiências subsequentes.

Como diz o poeta: '[...] toda experiência é um arco por onde/ entreluz esse mundo não viajado, cuja margem se perde/ sempre e sempre enquanto ando e caminho'. [...] cada experiência é uma força em marcha (Dewey, 1972, p.26 e 31).

A colaboração é outra característica importante da nova forma de ensinar e aprender, que enfatiza a importância do trabalho em equipe e da colaboração entre alunos(as) e professores(as). Isso ajuda a desenvolver habilidades sociais, de comunicação e liderança, além de promover um ambiente de aprendizagem positivo e envolvente. Devemos fomentar a cidadania global. Conforme o secretário geral da Organização das Nações Unidas - ONU Ban Ki-moon:

Educação envolve mais do que alfabetização e habilidades básicas de matemática, também envolve a coletividade de cidadãos. A educação deve assumir totalmente seu papel essencial em ajudar pessoas a construir sociedades mais justas, pacíficas e tolerantes. (ONU, em 26 de setembro de 2012)

A criatividade também é uma parte importante da nova forma de ensinar e aprender, incentivando os alunos a pensarem fora da caixa e a criar soluções inovadoras para os desafios que enfrentam. Isso ajuda a desenvolver a habilidade de resolver problemas de forma criativa, além de promover o pensamento crítico e a tomada de decisões informadas.

A autonomia na aprendizagem é caracterizada pela capacidade do aluno(a) de "aprender a aprender", "aprender a desaprender" e "aprender a reaprender". Estas habilidades são essenciais para a educação contemporânea, pois não apenas preparam os(as) estudantes para se adaptar às novas informações e contextos, mas também os equipam para questionar e modificar suas compreensões prévias quando necessário. Este ciclo contínuo de aprendizado e reavaliação é essencial em um mundo que exige flexibilidade e inovação constante. (Comunicação pessoal, René F. Castillo, 13.04.2024).

Essas são apenas algumas das características da nova forma de ensinar e aprender na contemporaneidade. À medida que a tecnologia e a sociedade continuam a evoluir, é provável que a educação continue a se adaptar para atender às necessidades dos alunos(as) e da sociedade em geral.

O ensino de ciências desafiador para o século XXI deve ser capaz de fornecer aos alunos habilidades e conhecimentos que lhes permitam enfrentar os desafios complexos e interconectados do mundo atual, algumas das principais características que devem ser incorporadas a esse ensino são:

Interdisciplinaridade: A abordagem interdisciplinar deve ser uma parte integrante do ensino de ciências, permitindo que os alunos entendam como as diferentes áreas do conhecimento se relacionam entre si, e como as soluções para problemas complexos requerem uma abordagem holística.

Pensamento crítico: O ensino de ciências deve enfatizar o pensamento crítico e a resolução de problemas, para que os alunos possam aplicar a lógica e a razão para analisar e avaliar informações, e identificar soluções para problemas complexos.

Abordagem experimental: O ensino de ciências deve ser baseado em uma abordagem experimental, que permita aos alunos desenvolverem habilidades práticas e experimentais, e aplicá-las na solução de problemas do mundo real.

Tecnologia: A tecnologia deve ser incorporada ao ensino de ciências, permitindo que os alunos usem ferramentas tecnológicas para coletar e analisar dados, simular processos complexos, e acessar recursos educacionais online.

Sustentabilidade: O ensino de ciências deve incorporar a dimensão da sustentabilidade, permitindo que os (as) compreendam as implicações ambientais e sociais dos processos científicos, e identifiquem soluções sustentáveis para os desafios atuais.

Em resumo, o ensino de ciências naturais para o século XXI deve equipar os alunos(as) com habilidades e conhecimentos para enfrentar os desafios globais complexos, promovendo uma abordagem interdisciplinar, o desenvolvimento do pensamento crítico, e a utilização de métodos experimentais e tecnológicos, com foco especial na sustentabilidade.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), aprovada em 1996, enfatiza a contextualização dos conceitos científicos com a realidade dos(as) estudantes, tornando o ensino de ciências naturais um componente obrigatório nos currículos.

Contudo, diversos desafios persistem, como a adequada formação inicial e continuada de professores(as), a escassez de infraestrutura e materiais didáticos adequados, e a necessidade de tornar o ensino de ciências mais atrativo e relevante.

A utilização do ambiente natural como recurso didático emerge como uma solução inovadora para a falta de laboratórios tradicionais, permitindo um aprendizado científico prático e envolvente. A inclusão efetiva de todos(as) os alunos(as), respeitando suas necessidades individuais, é essencial para garantir a igualdade de acesso à educação de qualidade.

Além da inclusão de estudantes com deficiências, é fundamental abordar questões de gênero, diversidade cultural e racial para uma educação verdadeiramente inclusiva. A atenção à participação das mulheres nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) é particularmente relevante, dada a existência de disparidades de gênero que limitam a igualdade e a inclusão nesses campos.

Promover a diversidade de perspectivas em STEM é crucial não só para combater a desigualdade de gênero, mas também para enriquecer essas áreas com abordagens inovadoras. A motivação dos(as) estudantes podem ser aumentada através da utilização de tecnologias digitais, aprendizado baseado em projetos, e atividades práticas que conectem os conceitos científicos com o mundo real, tornando o ensino de ciências mais contextualizado e atraente.

Ao abordar esses desafios com uma mentalidade inovadora e aberta, é possível transformar o ensino de ciências em uma experiência que não só informa, mas também inspira e capacita os(as) discentes a serem pensadores críticos e cidadãos ativos, preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. A figura abaixo retrata essa proximidade.

Além disso, o reconhecimento e o respeito pela diversidade cultural e racial são elementos fundamentais para uma educação verdadeiramente inclusiva. Em um ambiente educacional onde as diferenças são valorizadas e onde todas as vozes são ouvidas e respeitadas, cria-se um espaço mais rico para o aprendizado e o desenvolvimento intelectual e social.

Motivação dos(as) alunos(as): Muitos alunos(as) têm dificuldade em compreender a importância do ensino de ciências, o que pode levar à falta de interesse e motivação. É importante que os professores utilizem estratégias que tornem o ensino de ciências mais atrativo e contextualizado.

É necessário investir na formação de professores(as), melhorar a infraestrutura das escolas, garantir a inclusão de todas(os) alunos(as) que apresentem qualquer limitação, e buscar estratégias para motivá-los(as). Além disso, é fundamental abordar esses desafios com uma mentalidade criativa e inovadora. Isso implica olhar para além das soluções convencionais e considerar abordagens educacionais que sejam verdadeiramente adaptativas e responsivas às necessidades de todos(as) os(as) estudantes.

A educação em ciências deve ser dinâmica e engajadora, despertando a curiosidade e o interesse dos(as) estudantes. Isso pode ser alcançado através da integração de métodos de ensino que vão além do tradicional, como o uso de tecnologias digitais, aprendizado baseado em projetos e atividades práticas que conectem os conceitos científicos com o mundo real.

Além disso, é essencial reconhecer e valorizar a diversidade cultural, social e de gênero dentro do ambiente de aprendizado, promovendo uma educação científica que seja acessível e relevante para todos(as) independentemente de experiências

educacionais anteriores, suas habilidades, seus conhecimentos prévios, sua cultura, sua origem socioeconômica e outros fatores que podem influenciar seu aprendizado.

Ao adotar essas abordagens, podemos superar os obstáculos existentes e abrir caminho para um ensino de ciências que não apenas informa, mas também inspira e capacita os(as) alunos(as) para serem pensadores críticos e cidadãos ativos no mundo contemporâneo.

Rememorando algumas tentativas de inovações, um dos pioneiros foi o movimento Escola Nova, que emergiu como uma crítica às tradições escolares no Brasil e no mundo, promovendo uma aprendizagem em que o estudante era considerado sujeito ativo e valorizava-se a autoavaliação e os sentimentos, entre outras habilidades.

Romanelli (2012) afirma:

As relações entre professor e aluno no processo de ensino e aprendizagem era orientar e estimular o aluno na construção do seu conhecimento. O aluno, por sua vez, possui o importante papel de ser ativo e participativo na elaboração da sua aprendizagem.

No Brasil, os principais influenciadores teóricos da Escola Nova foram Anísio Teixeira, Lourenço Filho e Fernando de Azevedo, que enfatizaram o uso de metodologias ativas. É importante observar que esse movimento já ocorria internacionalmente mediante as ideias de John Dewey, no século XIX, e Freinet, no século XX. (Romanelli, 2012; Giraldelelli, 2001).

Esses teóricos enfatizavam o uso de metodologias ativas, refletindo uma visão que ressoa fortemente com os desafios educacionais e as soluções propostas na contemporaneidade. Aprofundando essa discussão,

Gatti (2017), ao citar Rodrigues (1991), ressalta a importância fundamental da educação escolar nas sociedades modernas e contemporâneas:

[...] a importância essencial da educação escolar nas sociedades modernas e contemporâneas é a formação humana, a formação de seres sociais, de entes culturais; e que da educação básica se espera que os educandos se tornem pessoas com condições suficientes para usufruir dos recursos que a vida social pode disponibilizar para um viver melhor, para a participação e escolhas coletivas, na direção do bem comum. (Gatti, 2017, página não encontrada)

Do mesmo modo, o mundo contemporâneo traz suas particularidades que nos desafiam a imaginar e construir um mundo melhor. Esses desafios incluem os avanços tecnológicos que remodelam as maneiras de aprender e enredam a sociedade da informação característica deste século. O ser humano está em constante mudança, e com ele, os modelos sociais se transformam. Os padrões anteriormente considerados essenciais para definir inteligência também evoluíram.

É provável que, ao terminar de ler esta frase, algumas das informações consideradas essenciais já tenham se tornado obsoletas, tal é a rapidez com que se propagam os dados hoje em dia. Esta dinâmica acelerada exige uma educação que não apenas acompanhe, mas antecipe e molde às necessidades emergentes, garantindo que os educandos(as) possam navegar e prosperar em um ambiente que está em constante evolução.

Nota-se que essa dinâmica é fruto de uma sociedade globalizada, da informação em tempo real, da intercomunicação global, o que gera uma troca intercultural que culmina com a modernidade em detrimento das tradições.

A figura abaixo retrata essa proximidade. Calvo, (2016):

Figura 2.

A proximidade global proporcionada pela Tecnologia Digital da Informação e Comunicação



Fonte: Fundação telefônica Vivo

É evidente que as necessidades do mundo contemporâneo da informação não têm a mesma dinâmica de antes das TICs e TDICs não se apoia no estático, no novo, mas cria uma realidade que tem como padrão a fluidez e liquidez das informações, que impacta diretamente na maneira de viver e pensar dos povos, esse novo paradigma tem como base a inteligência artificial midiáticas com suas normas próprias e apresenta grande complexidade. Bauman (2001) apresenta a seguinte constatação:

[...] padrões, códigos e regras a que podíamos nos conformar, que podíamos selecionar como pontos estáveis de orientação e pelos quais podíamos nos deixar depois guiar, que estão cada vez mais em falta. Isso não quer dizer que nossos contemporâneos sejam guiados tão somente por sua própria imaginação e resolução e sejam livres para construir seu modo de vida a partir do zero e segundo sua vontade[...]

Mas quer dizer que estamos passando de uma era de “grupos de referência” predeterminados a uma outra de “comparação universal”, em que o destino dos trabalhos de autoconstrução individual está endêmica e incuravelmente subdeterminado, não está dado de antemão, e tende a sofrer

numerosas e profundas mudanças antes que esses trabalhos alcancem seu único fim genuíno: o fim da vida do indivíduo. (Bauman, 2001 pp. 14-15)

Efetivamente, a educação necessita acompanhar essas mudanças, abarcando os grandes marcos tecnológicos, que revolucionaram o mundo da informação, a tecnologia digital com a criação da internet, dos Smartphone que otimizam seus processos levando a mudança nas expectativas das pessoas.

Outro fato marcante, é a pandemia da covid-19, que nos trouxe novas formas de se relacionar, seja no trabalho, na família, na vida social, reafirmando a importância da comunicação e da tecnologia na divulgação das informações e comunicação interpessoal. No cenário pandêmico foi crucial saber separar as publicações válidas sobre esse assunto das *fake News*.

Calvo, (2016) chama atenção:

O mundo digital está transformando as sociedades nas quais vivemos, e é no âmbito da educação que é maior o seu impacto. Um ensino com base somente na transmissão de informação não é uma educação para o século XXI. Cada vez mais, as novas gerações devem utilizar modos diferentes de trabalho na sala de aula, sabendo como extrair conhecimentos relevantes da informação que nos rodeia, aprendendo de maneira colaborativa, potencializando determinadas competências, desenvolvendo novas habilidades. (Calvo, 2016. p. 3).

Na escola do século XXI, é fato que as TDICs têm alterado nosso fazer pedagógico, hoje o manuseio e a inserção de um computador, lousa digital, celular e internet é fundamental na apreensão do aprender, saber e conhecer. Ao professor que ensina é imprescindível se apropriar dessas novas tendências e conhecer essas ferramentas, além de se atualizar, usá-las para implementar novas metodologias de ensino vislumbrando o desenvolvimento de novas competências dos discentes.

O relatório da Unesco (2012) diz que a informação é célere e está a dispor de qualquer indivíduo no mundo todo:

As novas tecnologias fizeram a humanidade entrar na era da comunicação universal; abolindo as distâncias, concorrem muitíssimo para moldar a sociedade do futuro, que não corresponderá, por isso mesmo, a nenhum modelo do passado. As informações mais rigorosas e mais atualizadas podem ser postas ao dispor de quem quer que seja, em qualquer parte do mundo, muitas vezes, em tempo real, e atingem as regiões mais recônditas.

Em breve, a interatividade permitirá não só emitir e receber informações, mas também dialogar, discutir e transmitir informações e conhecimentos, 39 sem limite de distância ou de tempo. (Unesco, 2012. p. 39)

À medida que as TDICs são introduzidas aos processos de aprendizagem científicos, é provável que o ensino de ciências se torne mais motivador e interessante, visto que, a inclusão ao mundo da informação e das tecnologias nos conecta com dimensões diversas da vida em sociedade, como a política, os avanços tecnológicos, acesso a novas cultura, nos permite identificar problemas assuntos do cotidiano que são comuns entre os povos, possibilitando um ensino com viés mais democrático para estudante e professor.

Scheid (2016), ressalta que:

Em diversas oportunidades, conversando com professores de ciências naturais em exercício em escolas de Educação Básica brasileiras, perguntaram-lhes quais eram os maiores desafios que encontravam em seu trabalho cotidiano.

Em síntese, afirmavam: manter-se atualizado; entender a geração dos nativos digitais que constitui a maioria dos estudantes; utilizar as Tecnologias da Informação e da Comunicação, especialmente, as tecnologias digitais na

construção de conhecimentos; desenvolver uma metodologia centrada na aprendizagem; realizar uma avaliação de forma adequada; e atender à crescente complexidade da complexidade. (Scheid, 2016. p. 7)

Acerca da inteligência suas características não estão mais relacionadas a memorização dos conteúdos, ou quem sabe a tabuada de trás para frente ou definir cadeias alimentares, que tudo isso pode ser acessado pela internet com regalias de informação, basta ter um celular com acesso à rede e tudo pode ser verificado, observamos que há uma troca de “memórias inteligentes”, o que significa uma mudança de paradigma.

Alguns estudiosos como Horn e Starker, (2015), falam sobre *blended learning*, que é ensino presencial (off-line) e de ferramentas do ensino a distância (on-line). “[...] as modalidades, ao longo do caminho de aprendizagem de cada estudante em um curso ou uma matéria, estão conectadas para fornecer uma experiência de aprendizagem integrada.” (Horn; Staker, (2015), documento on-line).

Logo, o acesso ao mundo do conhecimento da maioria dos estudantes das escolas públicas fica comprometido, o paradigma inovador que vem se perpetuando não requer apenas o manuseio das TDICs, é necessário a aquisição. É importante ressaltar que a população da escola pública brasileira é a mesma população que é negado o acesso à internet ou aos equipamentos padrões, geralmente nem as três refeições diárias eles têm, são relegados a exclusão social e digital que é um contraponto para as inovações educacionais propostas.

Esse mesmo relatório da Unesco ainda assegura que:

Não podemos nos esquecer, contudo, que numerosas populações carentes vivem ainda afastadas desta evolução, principalmente em zonas desprovidas de eletricidade

Recordemos, também, que mais da metade da população mundial não tem acesso aos diversos serviços oferecidos pela rede telefônica[...].

Os sistemas de informação são ainda relativamente caros, e de difícil acesso para muitos países. O seu domínio confere às grandes potências, ou aos interesses particulares que o detêm, um verdadeiro poder cultural e político, principalmente sobre as populações que não foram preparadas, através de uma educação adequada, a hierarquizar, a interpretar e a criticar as informações recebidas. (Unesco, 2012. p. 40).

A educação que tanto esbravejamos, de qualidade, para esse século necessita ser pensada e fomentada em detalhes quem estão além das mudanças de paradigmas, é preciso pensar ações afirmativas para inclusão educacional e social dessas pessoas. Assim sendo, a educação escolar tendo a condição primária de incluir todos e todas, deve se amparar num plano com situações pedagógicas reais que considerem os estudantes enquanto pessoas completas e necessidades básicas.

Só assim, esses conhecimentos são significativos por desenvolverem as competências que qualifiquem esses indivíduos para o mundo do trabalho, atuar na sociedade, compreendê-la e transformá-la, ao ponto de seu cotidiano corresponder as suas expectativas políticas, econômicas e culturais.

Bes Et al, afirma que:

A ideia é que os alunos possam analisar as características da sociedade de que fazem parte, participando ativamente da interpretação do seu contexto e, inclusive, sendo desafiados a resolver problemas sociais. Esses procedimentos são utilizados, por exemplo, nas metodologias de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), na pedagogia de projetos e na adoção de um currículo mais

globalizado, que evidencie conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

(Bes Et al, 2020, p. 8).

Nessa perspectiva cabe ao professor, o papel de mediador, orientador, facilitador, que se embasará em contextos trazidos pelos estudantes, trabalhar processos de aprendizagem, e criar uma sequência para que na continuidade possa de fato identificar como a aprendizagem do estudante se desenvolve.

O sociólogo Perrenoud (2000), acerca do professor mediador afirma que é necessário que ele mobilize as seguintes competências:

1. Conhecer, para determinada disciplina, os conteúdos a serem ensinados e sua tradução em objetivos de aprendizagem;
2. Trabalhar a partir das representações dos alunos;
3. Trabalhar a partir dos erros e dos obstáculos à aprendizagem;
3. Construir e planejar dispositivos e sequências didáticas;
4. Envolver os alunos em atividades de pesquisa, em projetos de conhecimento. (Perrenoud, 2000, p. 26).

É imprescindível que a escola transcenda, mostre sua eficácia, sua qualidade, como espaço diverso, atuando como protagonista de bem-estar, realizações, e avanços sociais, pois se insere numa dimensão formadora e comunicativa gigantesca, e todos seus atores devem ser preparados para essa demanda social e educacional, no sentido de receber, acolher e preparar esses estudantes para intervir no meio social, promovendo mudanças importantes socialmente em sintonia com as transformações sociais.

Schmelkes, define essa qualidade da seguinte forma:

[...] a capacidade de proporcionar aos alunos o domínio de códigos culturais básicos, a capacidade para a participação democrática e cidadã, o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas e seguir aprendendo, o

desenvolvimento de valores e atitudes compatíveis com uma sociedade que deseja uma vida de qualidade para os seus habitantes. (Schmelkes, 1994, p. 4).

A educação ideal ainda é utópica, mas nunca descartada, as tendências econômicas de países como o Brasil, confere a escola a função de equiparar as tendências educacionais os processos de desenvolvimento socioeconômicos como foi apresentado no desenvolvimento nesse tópico, o que torna a educação mantenedora dos processos de descartes e utilitarismo.

Sendo a escola instituída para formação dos estudantes, é preciso que essa escola seja repensada a partir deles, das suas realidades, necessidades, limitações, um conceito de educação que equipara pessoas sem considerar sua diversidade está longe de avanços qualitativos, a educação deve ser responsabilizada pela cultura da diversidade e da igualdade de direitos, mas nunca pela hegemonia do capitalismo mundial que assola o mundo.

A educação brasileira tem como um dos principais desafios melhorar a qualidade do ensino de ciências naturais, como biologia, química e física, para que os(as) alunos(as) possam ter uma formação científica sólida e enfrentar os desafios tecnológicos e ambientais do mundo atual. Kassuda (2012, p.170): “O Curso de Licenciatura em Física da Unesp/Bauru é excelente e tem ótimos professores. O problema da educação brasileira é a desvalorização dos profissionais (professores) hoje em dia não existe respeito com a classe.”

Infelizmente, a qualidade do ensino de ciências no Brasil ainda enfrenta muitos problemas, como falta de formação adequada dos(as) professores(as), falta de recursos materiais e laboratórios, baixa remuneração dos professores e desvalorização da carreira docente. Kassuda (2012) diz:

Contudo, o investimento educacional no país está abaixo da média de países fisicamente próximos, países considerados como modelos ou de países com economia parecida à economia brasileira[...] os licenciados presentes nessa categoria apresentam descontentamento com os vencimentos recebidos e condições de trabalho inerentes à profissão. (Kassuda, 2012, pp. 44 e 82)

No entanto, há iniciativas positivas que buscam melhorar a educação em ciências no Brasil. Estas iniciativas, conforme identificado por Lopes (2016), Menezes (no prelo), Brasil. Secretaria de Educação Fundamental (1997) e Oliveira e Obara (2018), bem como, em relatórios de organizações educacionais e práticas recomendadas observadas em escolas brasileiras. Essas fontes indicam algumas necessidades essenciais ainda presentes no sistema educacional.

Entre estas, destacam-se:

1. Investimento em recursos tecnológicos e digitais para o ensino de ciência, como aulas online, simulações, jogos educativos e plataformas de ensino à distância.
2. Formação continuada de professores(as) para o ensino de ciência, a fim de atualizá-los sobre as novas metodologias, tecnologias e descobertas científicas.
3. Criação de espaços educacionais interativos e laboratórios em escolas, para proporcionar aos estudantes experiências práticas e experimentais no ensino de ciência.
4. Estímulo à pesquisa científica e à inovação, através da participação em feiras científicas e projetos de iniciação científica.
5. Criação de parcerias entre universidades, empresas e escolas para fortalecer a educação em ciência, desenvolvendo projetos conjuntos e compartilhando conhecimentos e recursos. (SEF, 1996).

Em resumo, a educação brasileira ainda tem muito a avançar no ensino de ciências naturais, mas há iniciativas positivas em andamento que buscam melhorar a formação científica dos(as) alunos(as) e prepará-los(as) para os desafios do mundo atual.

1.1.4. O Ensino de Ciências Naturais no Brasil: Entre Inovações e Necessidades

A trajetória do ensino de ciências no Brasil, entrelaçada com os fios da história, política e cultura do país, reflete um panorama rico e complexo. Influenciado por padrões acadêmicos internacionais e desafios internos desde o século XX, o cenário científico e tecnológico brasileiro enfrentou períodos de instabilidade política e regimes autoritários.

Essa conjuntura propiciou uma reflexão profunda sobre o ensino da ciência e sua interação com a sociedade, destacando a importância da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na formação de um pensamento crítico e reflexivo nos estudantes (Brandão & Falcon, 2004).

A necessidade de alinhar as políticas científicas e tecnológicas às demandas sociais foi enfatizada, revelando a complexidade das interações entre ciência, tecnologia e sociedade e a insuficiência de uma visão meramente mecanicista que ignora os interesses dos diversos atores sociais (Dagnino, Oliveira & Thomas, 2002)

A evolução do cenário político e econômico, especialmente nos anos 1980 e 1990, apresentou o desafio de adaptar essas políticas a um contexto globalizado, mantendo a atenção às particularidades e necessidades locais. Price (1963) ilustra como a transição para a “grande ciência” introduziu significativos desafios éticos e de gestão na pesquisa científica.

Atualmente, o ensino de ciências busca equilibrar excelência global e relevância local, promovendo uma ciência que dialoga com a sociedade e atende a suas

necessidades específicas. Isso envolve formar cidadãos conscientes e engajados, capazes de contribuir para um desenvolvimento sustentável e inclusivo.

Boaventura de Sousa Santos, em "Um Discurso sobre as Ciências" (1987), argumenta a favor de uma ciência inclusiva e diversificada, que acolha a pluralidade de saberes e promova a justiça cognitiva, desafiando a abordagem tradicional e descontextualizada.

Sheila Jasanoff (2005) ressalta a importância de uma governança que integre ciência, tecnologia e ordem social, incentivando práticas educacionais que fomentem o diálogo constante com a sociedade. Este diálogo é fundamental para um futuro sustentável e inclusivo, onde o ensino de ciências empodera os(as) alunos(as) a participarem ativamente nas decisões que moldam suas vidas.

Renato Dagnino (2009), destaca a necessidade de reorientar a ciência e a tecnologia para focar em soluções que promovam a inclusão social e atendam às necessidades reais da população, superando a busca por crescimento econômico e consumo. A eficácia indiscutível da ciência e da tecnologia no Brasil traz à tona questionamentos sobre a relevância social de seus objetivos, especialmente quando as pesquisas estão distantes dos problemas sociais cotidianos.

A divulgação científica, frequentemente retórica, tem reforçado uma visão idealizada da ciência, negligenciando suas implicações e responsabilidades sociais e ambientais. Surge a necessidade de desmistificar essa imagem, promovendo um debate sobre a ciência como uma atividade alinhada às necessidades e valores da sociedade. Propõe-se, assim, um novo contrato social para a ciência, comprometido com as reais demandas da população e reconhecendo a ciência e a tecnologia como processos influenciados por fatores não-técnicos.

A reflexão sobre as consequências sociais e ambientais do desenvolvimento científico e tecnológico é imprescindível, demandando uma abordagem crítica e responsável. Questões como equidade na distribuição dos impactos ambientais, uso ético das descobertas científicas e gestão de riscos associados a novas tecnologias são fundamentais.

Nesse contexto, a educação científica desempenha um papel central na formação de cidadãos(ãs) participativos(as), preparados(as) para engajar-se nas discussões e decisões relativas à ciência e tecnologia em suas vidas e na sociedade.

1.1.5. Processos Científicos Baseados no Ensino Indagatório: Novas Habilidades, Novas Atitudes e Competências.

O ensino de ciências baseado na indagação científica é uma abordagem pedagógica que incentiva os(as) alunos (as) a desenvolverem habilidades serem competências para investigar e descobrir conhecimentos científicos de forma autônoma. Algumas dessas habilidades, atitudes e competências incluem a capacidade de observar atentamente o mundo ao redor e identificar padrões e fenômenos.

A habilidade de fazer perguntas pertinentes e significativas que levem a investigação científica, de registrar e documentar dados e observações de forma precisa e organizada, a destreza de analisar dados e interpretar resultados de experimentos e observações, de comunicar ideias e resultados científicos de forma clara e precisa, utilizando linguagem científica.

Uma atitude de questionamento e interesse pelo mundo ao redor, de perseverança diante de obstáculos e desafios que surgem durante a investigação científica. A capacidade de buscar informações e conhecimentos científicos relevantes para a investigação em questão, a capacidade de planejar e realizar experimentos

científicos de forma segura e eficiente. A competência em resolução de problemas e a capacidade de identificar e resolver problemas científicos complexos.

Todavia, na atualidade o ensino de ciências é desafiador, é necessário investir do desenvolvimento profissional dos/as professores/as através, para que eles possam na prática corresponder às expectativas educativa de uma aprendizagem científica, que qualifique os discentes para viver melhor e que favoreça intelectualmente e socialmente, que esse saber científico seja atrelado ao seu saber cotidiano. "conocimiento sobre el mundo, significativo se conectado con la experiencia y contextos vitales de los alumnos." (Chile, Ley 20370. 2009, p. 1).

Manter a curiosidade dos alunos, manter permanentemente sua dúvida sistemática, vai ajudar a deslocar o conhecimento da resposta para pergunta, inserindo os porquês. São essas competências que dizem respeito a um ensino que busca acompanhar a velocidade que são dadas as respostas, considera sua variação e data de validade, para o ensino atual, ter essa concepção e habilidade de aprender é primordial para a aprendizagem com qualidade e significados.

Ademais, é muito mais influente que trazer a ênfase a quantidade de conhecimento adquirido ao longo de anos, esses conhecimentos são importantes analogicamente, mais precisam ser permutados através de novas perguntas que leve a novas buscas, esse protagonismo é emergente, e a ciência tem sua base na curiosidade e perguntas, e o professor necessita criar nos estudantes essa motivação de aprender a buscar suas respostas.

Matthews, (1992) diz que:

Apesar da grande variedade de diferentes abordagens e visões, que aparecem na literatura sob o mesmo rótulo, há pelo menos duas características principais que parecem ser compartilhadas: 1) a aprendizagem se dá através do ativo

envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento; 2) as ideias prévias dos estudantes desempenham um papel importante no processo de aprendizagem. (Matthews, 1992. p. 229-307).

O Ensino de ciências precisa criar esse protagonismo da indagação, e a capacidade de aprender sempre, de pensar questionando, duvidando, não se conformar com normas que apresente facilidades, seu estágio atual é estático, pronto. A estratégia de ciência indagatória, existe o interesse em percorre os caminhos do conhecimento complexo, mas sua resposta é fundamental para consolidação de resultado, criação de novos conceitos em torno do objeto estudado, e avanços nas descobertas de novos fenômenos.

Conforme Harlen Et al:

La ciencia escolar en la actualidad deja a muchos estudiantes sin posibilidad de aproximarse a las grandes ideas de la ciencia que podrían ayudarles a entender aquello que los rodea y a tomar parte en las decisiones como ciudadanos informados. La meta de la educación en ciencias no es un cuerpo de hechos y teorías, es más bien una progresión hacia ideas claves que permitan entender eventos y fenómenos de relevancia para la vida del estudiante. (Harlen, 2010, pp.1 e 2).

Precisamos reforçar a capacidade desses estudantes de permanecer conectados ao mundo através de perguntas, essa seria uma habilidade importante, adquirir a competência de aprender a fazer ciência na perspectiva indagatória, essa atitude aberta para esse paradigma é o que promoverá a possibilidade de enxergar diversas formas de aprender e ensinar.

Sobretudo, as habilidades exigidas no século XXI, faz exigências a maneira de pensar, e de proceder, no campo educacional, perpassa pela relação intrínseca entre

ensino e aprendizagem, a forma linear e engessada de enxergar o desenvolvimento dos estudantes não condizem com uma ciência indagatória, precisa e abrangente. “Os desafios do ensino para uma educação científica adequada no século XXI são complexos e têm implicações para a formação profissional”. (Sheid, 2016, p.3). (tradução nossa).

A partir dessas reflexões, torna-se essencial considerar quais habilidades para esse século são essenciais para que alunos(as) e educadores(as) possam efetivamente interagir e acessar informações através da tecnologia digital. Essas habilidades podem ser categorizadas em várias áreas fundamentais:

Modo de Pensar

Criatividade e Inovação: Ken Robinson, cujas ideias sobre a importância da criatividade na educação foram popularizadas especialmente a partir de sua famosa palestra TED em 2006.

Pensamento Crítico: John Hattie, com seu trabalho "Visible Learning" publicado em 2008, que fornece insights sobre práticas eficazes de ensino, incluindo o desenvolvimento do pensamento crítico.

Aprender a Aprender (Metacognição): Howard Gardner, com a teoria das Múltiplas Inteligências, introduzida em 1995, que inclui a inteligência intrapessoal relacionada à

Ferramentas para trabalhar

Information Literacy: Paul Gilster em "Digital Literacy" (1997) aborda o conceito de alfabetização digital, que engloba a capacidade de entender e utilizar informação em múltiplas formas.

Information Technology Literacy: Marc Prensky, que cunhou o termo "nativos digitais" em 2001, discute a importância da fluência tecnológica na era digital.

Formas de Trabalho

Comunicação e Colaboração (trabalho em equipe): Daniel Goleman, com seu conceito de Inteligência Emocional, introduzido em 1995, enfatiza habilidades de comunicação e colaboração como componentes-chave da inteligência emocional e social.

Modo de Viver no Mundo

Cidadania Local e Global, Vida e Carreira, Responsabilidade Pessoal e Social: Tony Wagner, em "The Global Achievement Gap" (2011), onde identifica sete habilidades de sobrevivência para o século XXI, incluindo adaptabilidade, iniciativa e habilidades interpessoais.

A tecnologia digital, instrumento potente da globalização e tem seu repertório nas informações propagadas, o que implica no saber docente e diretamente na formação inicial e continuada de professores(as) que será nosso próximo tópico.

1.2. Formação Continuada dos(as) Docentes do Ensino de Ciências Naturais

A formação continuada dos professores(as) de ciências é fundamental para garantir a qualidade do ensino dessa disciplina. Ela consiste em um processo de atualização e aprimoramento constante dos conhecimentos, habilidades e competências dos docentes, para que estes possam oferecer uma educação de qualidade e atualizada para os estudantes.

É um processo de aprendizagem ao longo da vida que busca desenvolver competências, habilidades e conhecimentos específicos, além de aprimorar o desempenho dos profissionais em sua área de atuação. Uma vez que os conhecimentos científicos estão em constante evolução.

O aprimoramento profissional, pode ser realizado de diferentes maneiras, incluindo cursos presenciais ou online, seminários, oficinas, grupos de estudo e

intercâmbios de experiências entre professores(as). Ela pode ser oferecida por universidades, secretarias de educação, escolas, sindicatos e outras instituições de ensino.

No contexto do ensino de ciências, a formação continuada pode abranger diversos temas, tais como novas tecnologias, metodologias de ensino, abordagens pedagógicas, atualização de conhecimentos científicos, entre outros. O objetivo é garantir que o professor(a) esteja sempre atualizado e capacitado para transmitir conhecimentos atualizados e relevantes para os estudantes.

Além de contribuir para a qualidade do ensino, os professores(as) de ciências com formação adequada também podem trazer benefícios para a carreira, como a possibilidade de progressão salarial e o desenvolvimento de novas habilidades e competências.

Desse modo, professores(as) de ciências com formação continuada é essencial para aprimorar o ensino dessa disciplina, garantindo que os(as) estudantes tenham acesso a conhecimentos atualizados e relevantes, e para valorizar e desenvolver a carreira dos(as) docentes.

Contudo, apesar de toda exigência e relevância, a formação inicial e continuada dos professores(as) de Ciências Naturais, se encontra num patamar crítico de acordo com as narrativas de grandes pesquisadores da área de educação e de outras áreas do conhecimento. Mas acerca do ensino de ciências tudo ainda é mais crítico.

Conforme (Franzolin & Toscano, 2021) ao se referir a formação inicial desses professores(as):

Ao analisar a produção acadêmica a respeito do ensino de Ciências no curso de Pedagogia, tendo como base a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (2006 a 2014). Batista e Lima (2017) identificaram que

pesquisadores consideram escassa a carga horária destinada ao Ensino de Ciências nos cursos de Pedagogia, gerando, conseqüentemente, uma lacuna na formação docente para lecionar esta área de conhecimento.

Em outro estudo realizado nos últimos anos por Carvalho e Ramalho (2018), verificou-se que professores(as) dos Anos Iniciais também consideram que o domínio de conteúdo específicos durante a formação é algo importante para se ensinar Ciências. (Franzolin & Toscano, 2021).

Além disso, os desafios encontrados são advindos de processos históricos rudimentares que teve início no Brasil logo após a sua independência, quando surge a primeira Escola Normal, e só a partir de 1932 que foi instituído o primeiro curso de Pedagogia. Paralelo a todos esses graduados passos da institucionalização para formação inicial de professores, outras implicações são inerentes a esse processo histórico

Ao se analisarem as alterações relativas à formação docente, constata-se que, apesar da importância dada à questão pedagógica nos cursos de licenciatura, esta nunca foi satisfatoriamente contemplada, e o que fica evidenciado é a precariedade das soluções propostas nas políticas formativas.

Para o autor,

O grande problema foi a separação que ocorria no entendimento do processo formativo em dois aspectos que são indissociáveis da formação do professor: a forma (aspectos pedagógicos) e o conteúdo (os conhecimentos que os professores deveriam ensinar). (Franzolin e Toscanos, (2021) citando Saviani (2009, p. 4).

Além disso, a toda mudança que ocorre nas políticas educacionais, são intencionais e organizadas com fins variados, se iniciam nessas reformas, alterações

curriculares dos cursos, a buscar em adequar a formação ao contexto histórico-social, gerando desgastes, teórico-metodológicos, que de alguma forma afetam os vários aspectos pedagógicos do ensino, tendo em vista que, interfere diretamente no ensino, e na função sociopolítica das formações de professores. Libâneo (1994) diz que:

[...] formação teórico-científica inclui a formação acadêmica específica nas disciplinas que farão com que o docente se especialize; e a formação pedagógica, que envolve os conhecimentos acerca da Filosofia, Sociologia, História da Educação e da própria Pedagogia que contribuem para o esclarecimento do fenômeno educativo no contexto histórico-social. (Libâneo, 1994, p. 27).

Naturalmente, na contemporaneidade vivemos o saldo de todos os caminhos percorridos durante essas mudanças e retrocessos, hoje pensamos numa educação escolar que já sai desse patamar conservador e vislumbramos algo que possa gerar um bem-estar e significados tanto ao professor, bem como, ao estudante.

(Nóvoa, 1995, p. 28) acrescenta que “[...] as escolas não podem mudar sem o empenhamento dos professores; e estes não podem mudar sem uma transformação das instituições em que trabalham”. É fundamental que professores e escolas tenham objetivos afins em relação a melhoria da qualidade do ensino.

Dito de outro modo, pensar na formação continuada de professores é dialogar com a formação integral do estudante, refletir acerca da disposição das disciplinas a fragmentação de como o ensino está organizado, o currículo, documento fundamental na formulação da política de ensino e aprendizagem pretendida para os estudantes, analisar todos esses elementos evita danos irreparáveis a vida do indivíduo.

Sacristán, (2000) diz:

As reformas curriculares nos sistemas educativos desenvolvidos obedecem pretensamente à lógica que através delas se realiza uma melhor adequação entre os currículos e as finalidades da instituição escolar, ou a de que com elas se pode dar uma resposta mais adequada à melhora das oportunidades dos alunos e dos grupos sociais.

Neste sentido, o conteúdo é condição lógica do ensino, e o currículo é, antes demais nada a seleção cultural estruturada sob chaves psicopedagógicas dessa cultura que se oferece como projeto para a instituição escolar. (Sacristán, 2000, pp.18-19)

Dada a importância de todas as áreas do conhecimento e sua complementariedade na formação dos(as) estudantes para garantir o seu desenvolvimento integral, os professores(as) sejam das áreas de matemática, humanas, linguagens, seja de diferentes áreas, necessitam refletir acerca de questões fundamentais que impactam e complementam a aprendizagem e o desenvolvimento do(a) estudante.

É essencial conduzir a aprendizagem ao um ponto significativo, e tudo isso passa pela formação profissional. (Freire, 2011), nos incita a refletir acerca da interrelação ensino e aprendizagem, em que a ação de ensinar instiga a aprender e vice versa. Para o autor “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”

De outro modo, essas reflexões e as discussões devem ser feitas coletivamente, não basta que só o professor apresente interesse nesses avanços, a instituição também deve estar mobilizada para as modificações necessárias, que pode ser a partir do currículo escolar, PPP, oferta de cursos, formação em serviço, espaço físico, entre outros meios importantes para que a aprendizagem flua e que todos se sintam contemplados.

Para (Nóvoa, 1995, p. 29), acerca da formação continuada: “Para a formação de professores, o desafio consiste em conceber a escola como um ambiente educativo, onde trabalhar e formar não sejam atividades distintas”. Tudo isso requer acompanhar as transformações sociais, econômicas e culturais, a instituição escolar precisa assumir novas posturas, que vão além dos muros da escola, se envolver com o território educativo, discutindo problemas comuns a comunidade escolar e a comunidade local.

Para Scheid (2016):

A fim de corresponder às expectativas da formação profissional inicial e assegurar uma formação contínua para a obtenção de uma educação científica adequada, é necessário rever as atuais normas de formação de professores. No entanto, ressalta-se que esse não é o único aspecto em relação à qualidade do ensino de ciências. Não basta ter apenas professores bem qualificados. Muitas outras causas contribuem, por isso há uma preocupação com a qualidade da educação em geral e em particular com o ensino de ciências. (Scheid, 2016, p.3).

É imprescindível que o professor e escola sejam motivados a acompanhar as mudanças e levados a refletir acerca de novos conceitos da sua prática docente. Quando pensar na aprendizagem do estudante, considerar o seu conhecimento cotidiano, buscar meios de relacioná-lo ao escolar e o científico, conjugando as respostas, as demandas que surgirem nas resoluções dos problemas cotidianos do estudante.

Conforme Moreira (2012):

Aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. (Moreira, 2012., p. 02).

Essas concepções exercem papel fundamental para as práticas corresponderem as expectativas de uma aprendizagem coerente com a realidade do estudante e a na sua formação enquanto cidadão e cidadã que se prepara para intervir a favor do seu meio.

Acerca do ensino de ciências, de acordo com (Giselle, 2017), temos muito que avançar, se os estudantes forem pensados na perspectiva integral, a escola através do ensino pode mudar a realidade e educação deve acompanhar essas novas mudanças de paradigmas.

Gisele et al. (2017), continua afirmando:

O ensino de ciências necessita de reformulações para o pleno exercício da cidadania considerando o professor como um potencial construtor dessa necessidade em melhorar a educação [...] desta forma as concepções dos professores sobre ensinar ciências permite conhecer seus papéis e orientem suas práticas pedagógicas no sentido da compreensão da realidade, das necessidades formativas. (Gisele et al. 2017, p.03).

Na sequência do desenvolvimento desses subtemas, a priori foram selecionadas fazer algumas perguntas para servir como norteadoras do processo de reflexões, com intuito de identificar a ideia concebida. Mas, não será surpresa alguma se ao tentar responder algumas dessas questões se identifique no panorama de ensino atual um distanciamento bem maior desse ensino aprendizagem, dos objetivos de “fazer ciências” com base na indagação.

Teixeira, (2019) acerca do “fazer ciência”:

Observar, descrever, comparar, classificar, analisar, discutir, levantar hipóteses, teorizar, questionar, desafiar, argumentar, sugerir procedimentos, julgar, avaliar, decidir, concluir, generalizar, informar, escrever, ler, de modo que o uso da linguagem das Ciências deve ser colocado de maneira a propiciar

habilidades relacionadas à compreensão, domínio e prática no ensino científico. (Teixeira 2019, citando Lemke, 1977).

É de notório saber que tudo muda o tempo todo, e as metodologias mudam de acordo com as demandas apresentadas para apropriação do objeto do conhecimento, é necessário articular conhecimentos, mensurar, acompanhar o desenvolvimento tecnológico e saber aplicá-lo adequadamente, logo é preciso ter habilidades para trabalhar efetivamente em equipe e comunicar conceitos científicos de maneira clara.

É necessário, portanto, promover uma abordagem pedagógica que integre essas habilidades de colaboração e comunicação dentro do contexto científico. Ademais, a adaptação ao rápido desenvolvimento tecnológico é imprescindível, exigindo dos(as) educadores(as) uma constante atualização e capacidade de incorporar novas ferramentas e métodos ao ensino de ciências.

Além da adoção de novas tecnologias, é essencial que os educadores(as) engajem em uma reflexão contínua sobre suas práticas cotidianas, comparando-as com as teorias e metodologias que lhes foram entregues durante sua formação inicial e continuada. Este processo de reflexão crítica é vital, pois ajuda os docentes(as) a identificarem lacunas entre a teoria e a prática, e a explorar maneiras de preenchê-las de maneira eficaz.

Além disso, a formação docente não deve ser vista apenas como algo exógeno, proveniente exclusivamente de influências externas, mas também como um processo endógeno que se enraíza na reflexão da prática diária. A pesquisa-ação, o trabalho colaborativo entre professores(as) e a formação de comunidades de aprendizagem são estratégias fundamentais que facilitam essa formação contínua.

Da mesma forma, o acompanhamento no ambiente de ensino-aprendizagem, por tutores(as) e outros profissionais desempenha um papel importante, apoiando os educadores(as) em sua jornada de desenvolvimento profissional contínuo.

Este enfoque dinâmico e integrado não apenas melhora a qualidade do ensino, mas também habilita os professores(as) a se adaptarem às exigências em constante mudança do cenário educacional contemporâneo, garantindo que eles possam fornecer uma educação científica que seja relevante, atualizada e inspiradora para todos(as) os (as) estudantes.

Importante também é a sensibilidade à diversidade cultural e individual dos(as) alunos(as), garantindo que o ensino de ciências seja acessível e relevante para todos(as). Em suma, no ensino de ciências, é preciso saber como mesclar conhecimento científico detalhado com habilidades de pensamento crítico, tecnológico e colaborativo, enquanto se mantém atento à inclusão e à diversidade.

Entender o papel do(a) professor(a) e as crenças pessoais sobre o ensino de ciências é fundamental para definir a abordagem educacional. O papel do(a) educador(a) vai além de apenas transmitir conhecimento; é também de facilitador(a), incentivando a curiosidade, o pensamento crítico e a exploração no aluno(a).

As crenças do(a) professor(a) sobre o ensino de ciências influenciam diretamente sua metodologia, podendo favorecer uma aprendizagem que busca o desenvolvimento integral do(a) estudante. É essencial que essas crenças e práticas estejam alinhadas com as inovações pedagógicas atuais, assegurando uma educação científica relevante e inclusiva.

Conforme Teixeira (2019). “a importância da [...] formação de professores, sendo que tão importante quanto saber conteúdos de ciência, deve-se saber sobre ciência, em todas as suas nuances”. Primeiramente, é preciso conhecer o que fazemos,

como fazemos e para quem pensamos que fazemos, ir mais além sair do automatismo e implicar com o que de fato é importante no planejamento de ensino, metodologias, conteúdos e as atividades a serem desenvolvidas com e para os estudantes.

Ter essa concepção inicial, indica que o ensino centrado no estudante tem como diretriz as necessidades do educando e seu meio, em seguida surge a seguinte pergunta, quais habilidades para o estudo em ciências quero desenvolver nos alunos e alunas, e quais os recursos acessíveis nessa mediação? A seguir segue a narrativa de uma professora sobre suas vivências numa turma dos Ano Iniciais conteúdo de ciências naturais.

Monteiro, (2002):

Mas é difícil achar o material, e outra, nem sempre a gente sabe as coisas. Um dia eu estava fazendo a experiência do ovo que afunda na água sem sal e flutua na água com sal. Sabe essa, não é? Então! Eu estou lá explicando, aí um aluno falou que a água tem uma espécie de plástico que não deixa as coisas afundarem. Aí eu não sabia e fiquei olhando para ele sem saber o que dizer. Aí eu perguntei para ele onde ele havia ouvido aquilo. Aí ele me falou que assiste

O Mundo de Beakmam e que o Beakmam explicou que esse plástico era o que permitia determinados insetos andarem sobre as águas. Aí eu fiquei perdida, não sabia dizer nem sim e nem não. Concordei com ele e nunca mais fiz experiência alguma, porque eles podem fazer perguntas ou afirmações que a gente não vai saber responder. Então eu prefiro ficar com o ponto do livro mesmo. (Monteiro, 2002, p. 113-114).

Essa declaração nos remete ao que estamos a todo momento trazendo ao discorrer o texto, é necessário que a formação dos(as) professores(as) seja pensada

acompanhando os paradigmas inovadores, no campo das novas tecnologias como as TICs e TDCIs apresentar novos conhecimentos e formas de ensino e aprendizagem.

Primordialmente, criar um espaço formativo acolhedor onde esses(as) docentes possam se manifestar, indagar e refletir as suas formações, sem medo de “errar”, trazendo à tona as reais implicações que jazem e persistem no ideário tradicional desse ensino e aprendizagem que retardam e imobilizam os avanços dessa disciplina para que o aprimoramento aconteça.

Harlen, et. Al. 2020 afirma:

Los cursos de formación de profesores, tanto iniciales como en servicio, deben reconocer que los profesores - como aprendices - también necesitan experimentar la actividad científica y el discurso a su propio nivel. Los cursos deben incluir la realización de diferentes tipos de indagación científica seguida de reflexión sobre el rol del profesor en el apoyo de la comprensión tanto de la ciencia como sobre la ciencia. (Harlen et al., 2010, p. 15)

Como observamos, existem diversos motivos para que nossos olhares se voltem para a formação de professores/as, tendo em vista, que um quadro de docentes em permanente processo formativo gera os/as agentes genuínos/as da transformação de paradigmas arcaicos, na perspectiva de o docente admitir de qual é seu papel para essas inovações aconteçam compreendendo que a escola produz e reproduz culturas, e que a cada dia as ideias se transformam para dá conta a novos significados e significantes.

Além disso, é fundamental que a escola seja pensada como espaço promotor do desenvolvimento integral dos alunos e alunas e colocá-los no centro das decisões educacionais. Através instrumentos democratizados como o Projeto Político Pedagógico - PPP, currículo, que define várias dimensões e as ações que orientam as práticas pedagógicas, políticas e administrativas, e envolve toda comunidade escolar.

Nessa perspectiva a aprendizagem do estudante não é pensada numa apenas na dimensão acadêmica, essa concepção vai mais além, considera as suas potencialidades enquanto sujeito dinâmico socialmente, sua formação cidadã, e essa aprendizagem global implicará no seu desenvolvimento de forma irrestrita.

Nessa afirmação Scherer (2013) diz:

Por esse motivo, o papel da escola deverá consistir na reconstrução, na reelaboração e na ampliação dessas estruturas ou do conhecimento cotidiano, por meio de um currículo ou conhecimento escolar, formado por todos os conteúdos de aprendizagem que se relacionam com a visão que temos do que é um conhecimento apropriado para as finalidades educativas que nos propusemos e, por conseguinte, com a visão ou ideal de cidadão ou cidadã. (Scherer, 2013, p. 6)

Com isso a forma de pensar, de agir, de aprender devem acompanhar essas transformações, essa coerência será a marca de uma educação que compreenda o passado, o presente e o futuro em diferentes contextos.

1.2.1 Rompendo Desafios Culturais, Práticos e Políticos para um Ensino

Significativo

Para introduzir esse subtema gostaria de fazer as seguintes perguntas “O que é realmente um ensino significativo?”. O que significa aprendizagem centrada no aluno? Seriam esses alguns questionamentos pertinentes para que o conceito de cultura, prática e política possam ser contextualizados ao ensino de Ciências significativo para o estudante. A título de esclarecimento o termo “política” aqui faz referência a relação de poder descrito pela sociologia.

Ausubel acerca da aprendizagem significativa diz:

A essência do processo de aprendizagem significativa e que ideias simbolicamente expressas sejam relacionadas de maneira substantiva (não-litera) e não arbitrária ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante para a aprendizagem dessas ideias. Este aspecto especificamente relevante pode ser, por exemplo uma imagem, um símbolo, um conceito, uma proposição, já significativo. (Ausubel ,1978, p. 41)

Ao trazer essa perspectiva para o contexto do ensino de Ciências, torna-se evidente que a relação entre professor e aluno frequentemente enfrenta desafios substanciais. A angústia do professor (a) em busca de resultados de aprendizado em alunos(as) que não compreendem o que devem aprender e como fazê-lo ressaltam o desgaste dessa dinâmica.

É imprescindível notar que, caso o desenvolvimento profissional docente não atenda às demandas de um ensino globalizado, surgirão dificuldades consideráveis na abordagem desse conteúdo. É que alguns professores(as) expressam o sentimento de terem perdido o "controle" da situação em sala de aula comum.

No entanto, é fundamental compreender que essa percepção de perda de "autoridade" não deve interferir diretamente na prática docente. Um ensino centrado no estudante não implica, necessariamente, uma perda de controle; ao contrário, o papel do professor se transforma em um mediador do processo de aprendizagem.

À luz das ideias de Delors (2003), "a sociedade do conhecimento enfatiza a necessidade de aprendizagem ao longo da vida, fundamentada em quatro pilares que abrangem tanto o conhecimento quanto a formação continuada." Ao longo das décadas, os processos empregados para a aquisição de conhecimento científico no ensino de ciências frequentemente adotaram uma abordagem descontextualizada e fragmentada.

A maneira como a ciência é ensinada e 'feita' muitas vezes não reflete a natureza integrada e interconectada do empreendimento científico. Hadji (2006) salienta que 'É indiscutível que todos os alunos devem se apropriar do percurso científico. No entanto, conferir uma dimensão cultural a essa jornada é um desafio complexo.'

A busca por uma aprendizagem significativa e contextualizada no ensino de ciências exige uma reflexão profunda sobre como conectar os aspectos práticos e teóricos da disciplina. A visão tradicional, que fragmenta a ciência em tópicos isolados, pode comprometer a compreensão dos alunos sobre a interrelação dos conceitos científicos com o mundo ao seu redor.

É imperativo reconhecer que o ensino de ciências deve evoluir para uma abordagem que integre tanto os elementos culturais quanto os processos científicos, proporcionando aos alunos não apenas o conhecimento, mas também as ferramentas para explorar e compreender a ciência em seu contexto.

Culturalmente, na prática docente em salas de aula, esse percurso tem sido interpretado como uma seleção de conteúdos predeterminados pelo(a) professor(a), resultando em um ambiente onde os(as) alunos(as) frequentemente adotam uma abordagem passiva de aprendizado. Nessa dinâmica, a ênfase recai na memorização e na repetição de padrões previamente fixados.

A metodologia que se baseia fortemente no livro didático e na mera transmissão de conteúdo, com um foco excessivo no professor, tem se mantido arraigada nas abordagens tradicionais de ensino de ciências por décadas a fio. Essa abordagem conteudista, que é caracterizada por uma ênfase na transmissão de informações em detrimento da exploração ativa, pode perpetuar uma visão limitada e fragmentada da ciência pavimentando uma aprendizagem mecânica, monótona.

Moreira (1982) escreve:

Ausubel define aprendizagem mecânica (ou automática) como sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Nesse caso, a nova informação é armazenada de maneira arbitrária. Não há interação entre a nova formação e aquela já armazenada. [...]

A aprendizagem de pares de sílabas sem sentido é um exemplo típico de aprendizagem mecânica, porém a simples memorização de fórmulas, leis e conceitos, em Física, pode também ser tomada como exemplo, embora se possa argumentar que algum tipo de associação ocorrera nesse caso. (Moreira, 1982, p. 154).

É evidente que a evolução do ensino de ciências exige uma mudança de paradigma. A promoção de uma aprendizagem significativa requer uma abordagem que permita aos alunos engajarem-se de maneira ativa e crítica com os conteúdos, relacionando-os com situações reais e compreendendo a aplicação prática.

A superação desses desafios culturais e metodológicos exige um esforço conjunto para redefinir o papel do educador e adotar abordagens mais contextualizadas e interativas, que coloquem o estudante no centro do processo de aprendizagem.

Nesse contexto, reafirmamos nossa tese inicial a respeito dos conceitos de política, prática e cultura como forças primordiais na transformação da educação. Essas dimensões não apenas moldam as representações individuais e sociais, mas também governam conceitos, atitudes e procedimentos.

Diante disso, torna-se imperativo conceber uma formação baseada em um método colaborativo que oriente as ações docentes em direção a uma abordagem mais abrangente e significativa. Esta abordagem não só leva em consideração o cenário

educacional atual, mas também aponta para um futuro em que a educação se torna um processo de construção coletiva e enriquecedora.

Neste contexto, a aprendizagem que aprofunda surge como um componente eficaz, transcendendo a mera aquisição de conhecimento para promover o engajamento dos(as) alunos(as) de maneira que eles possam conectar os conceitos aprendidos com suas próprias experiências, questionamentos e realidades, levando a um entendimento mais integrado e aplicável em diversos contextos da vida.

Incluir esse conceito de aprendizagem como um foco na formação de professores(as) ressalta a necessidade de estratégias pedagógicas que incentivem os(as) estudantes refletirem, aplicar e integrar conhecimentos, indo além do aprendizado superficial. Isso está alinhado com as tendências educacionais atuais que enfatizam a importância de habilidades de pensamento crítico, criatividade e aplicação prática do conhecimento.

1.2.2. O Docente de Ciência e a Ideia de Inovar: Concebendo um Ensino com Base na Indagação

Esse tópico busca refletir e discutir num sentido global o conceito de ciências, como disciplina, refletindo sobre a sua importância para o desenvolvimento da sociedade, sua relação com a tecnologia, além de caracterizar as principais linhas e as etapas do método científico e suas inovações na perspectiva da indagação científica.

Ward Et al, afirmam:

Entretanto, a formação de cientistas não é a única razão para a necessidade de desenvolver o ensino de ciências nas escolas: a ciência e a tecnologia são essenciais [...] para nossa qualidade de vida, e estão no centro de nossa história e cultura. (Ward Et al. 2010, p. 14)

Sobretudo, pensar sobre as dificuldades encontradas pelos docentes na transposição didática do ensino ciência, quando demanda um conhecimento complexo sobre o objeto de estudo e entendimento conceitual, habilidades, atitudes e procedimentos científicos, bem como, dá sentido, no que equivale relacioná-lo aos reais problemas cotidianos, que dizem respeito ao meio ambiente, sendo realizado num processo de importantes reflexões e ações.

Ward e Roden (2010) corroboram que:

Quando os cientistas trabalham, eles aprendem sobre o mundo usando aspectos do método científico. De maneira semelhante, alunos da pré-escola e alunos maiores aprendem sobre o mundo usando os mesmos métodos básicos embora o nível de sofisticação dos testes seja diferente e as ferramentas usadas também o sejam, basicamente, os cientistas e os alunos aprendem sobre o mundo usando os mesmos processos [...] (Ward Et al, 2010, p.19).

Haja vista que estamos vivendo no mundo globalizado e a todo momento novas informações surgem, e com elas aumentam as exigências para esse ensino, que ao longo da história se apresenta esquivo da realidade. Como consequência desse desalinhamento, escola, ciência, tecnologias, sociedade, os estudantes não conseguem aprender a “fazer ciências” nem encontram sentido nessa aprendizagem no seu dia a dia.

É preciso estabelecer um ensino científico que busque indagar o mundo, usar meios que consolidem os conhecimentos e os torne acessível para todos, a ciência não deve se ater apenas a um grupo seletivo, muitos problemas graves estão surgindo, e ainda sem solução, é preciso questionar, experimentar e compreender no processo, quais são os meios e instrumentos que fazem o ensino de ciências fluir.

Harlen et. al afirma:

A atividade científica e o pensamento, tanto de estudantes quanto de cientistas, visam a compreensão. Nisso difere em sua ênfase principal da tecnologia, que visa resolver problemas através do design e fabricação de produtos. No desenvolvimento da compreensão, o julgamento final da validade científica é a evidência do mundo físico. (Harlen et al. pp. 12 e 13) (tradução nossa)

Outrossim, novos(as) professores(as) precisam estar atentos às novas tecnologias para utilizarem estes meios e atrair a atenção dos(as) alunos(as) para o ensino de ciências. Ademais, ao estudar ciências é preciso que os estudantes sejam estimulados a desenvolver atitudes de investigação a partir da curiosidade, inventividade e de ações coletivas de construção e desconstrução de hipóteses, com cenário favorável para o desenvolvimento do entendimento conceitual, habilidades, atitudes e apropriação de procedimentos científicos.

Primeiramente, para ensinar as ciências naturais, é relevante que o profissional conheça os fundamentos teóricos e metodológicos do ensino da disciplina/componente, conforme se deu ao longo da história, para que possa compreender o panorama atual do ensino no âmbito escolar. Logo, existe de fato um caminho a ser seguido no intuito de complementa e identificar as demandas no ensino e aprendizagem dessa matéria.

É fato que a formação inicial por si só é incipiente nos cursos atuais, e a complexidade inerente ao processo de investigação científica fica aquém do esperado, e a continuada necessita mudar radicalmente seu percurso se de fato a natureza da ciência equivale ao “fazer ciências”, para tal é fundamental que o(a) estudante seja sempre inserido em contextos de aprendizagens, de forma que seja desafiado ao saber.

Conforme Hadji (2006):

Idealmente, é preciso organizar-se de modo a propor a cada aluno situações-problema que vão obrigá-lo a refletir, a inventar, a construir conceitos e novos

modelos de comportamento. Essas situações devem ser adaptadas a cada um e estar um tantinho acima do nível que eles sabem naquele momento para que os obstáculos lhes permitam ir além. (Hadji, 2006, p. 18).

Contudo, para que o (a) professor(a) situe o (a) estudante como prioridade nessa ação o seu desenvolvimento profissional deve promover os aprimoramentos didáticos, sobretudo, priorizar e acompanhar as inovações desse ensino através de novas abordagens, desenvolvimento tecnológicos, a fim, de descaracterizar uma prática conteudista em que o(a) educador(a) não seja refém de livros didáticos, e sua prática lhe confira a função de mediador(a) dessa aprendizagem.

Desse modo, surge a importância de conhecer o universo formativo desses(as) professores(as), com mais outro bloco de indagações. *O que desafia e qualifica essa formação? Como se estrutura o ensino no molde científico? O que é preciso para inovar? Qual a abrangência do comprometimento para tal mudança de paradigma? Qual a expectativa desses futuros professores para ensinar? Indagar o indagável é relevante?*

Diante dessas indagações sobre a formação de professores(as), a teoria sociocultural de Lev Vygotsky oferece recomendações valiosas que iluminam o caminho para a inovação pedagógica. Segundo Vygotsky ((1934), as interações sociais desempenham um papel central no desenvolvimento cognitivo, sugerindo que a aprendizagem ocorre mais eficazmente em contextos colaborativos.

Assim, ao integrar esses princípios na formação continuada dos (as) docentes, abrimos portas para práticas educativas que vão além do pensamento crítico e científico, mas também refletem a natureza interconectada do conhecimento e da aprendizagem. Portanto, é essencial reconhecer a importância dessas interações sociais na formação docente, preparando os(as) futuros(as) professores(as) para criar ambientes de

aprendizagem que fomentem a curiosidade, a investigação e a reflexão crítica entre o(as) alunos(as).

Reconhecendo a importância das dinâmicas sociais na aprendizagem, conforme destacado por Vygotsky, é imperativo avançar para a implementação de inovações na formação continuada dos(as) docentes. Essa evolução exige a concepção de procedimentos específicos que não apenas reflitam essas teorias na prática docente, mas também promovam a adoção de novos conceitos de ensino e aprendizagem.

Seguindo os passos de Piaget (1986) sobre o desenvolvimento cognitivo, a inovação pedagógica deve se concentrar em processos educacionais que estimulem os(as) discentes a engajarem-se ativamente no pensamento crítico e científico. A introdução desses processos inovadores na prática educativa tem o potencial não apenas de enriquecer a experiência de suas aprendizagens, mas também de integrar a aprendizagem científica à sua compreensão do mundo e à sua interação com a sociedade.

Assim, a formação continuada dos(as) professores(as) deve ser vista como uma jornada de descoberta, onde novas abordagens pedagógicas são exploradas e incorporadas, cultivando uma cultura de aprendizagem que valoriza a indagação, a reflexão e a compreensão reflexiva dos fenômenos científicos e de suas implicações no mundo real.

A compreensão e implementação de modelos educacionais que promovam a interconexão entre áreas como a social, tecnológica, ambiental e ética são fundamentais para a inserção de futuros(as) professores(as) em ambientes de ensino reflexivos. Esses ambientes incentivam questionamentos profundos sobre o papel e a natureza da ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, refletindo a complexidade e a interdependência do conhecimento científico com as realidades globais.

Ademais, a adoção da estratégia de indagação como prática pedagógica central é imperativa para estimular o desenvolvimento do raciocínio científico, bem como para fomentar habilidades e atitudes científicas nos(as) alunos(as). Essa abordagem didática, focada na exploração e no questionamento, é fundamental para um ensino de ciências naturais mais eficaz, proporcionando aos(as) estudantes uma base sólida de conhecimento e competência científica.

Portanto, é essencial que formadores(as) de professores(as), educadores(as) e instituições educacionais reconheçam e integrem essas estratégias inovadoras em seus currículos e práticas pedagógicas. Ao fazer isso, eles estarão não apenas enriquecendo a experiência educacional dos(as) alunos(as), mas também contribuindo para a formação de cidadãos(ãs) mais informados(as), críticos(as) e engajados(as) com as questões científicas e sociais de nosso tempo.

1.3. A Ciência Escolar e sua Relação com o Mundo ao Redor

De uma forma geral pensar a ciência escolar linkada ao mundo, é relacioná-la as situações científicas praticadas desde a sua base inicial, os anos iniciais em que acontece os primeiros passos de investigação, de interesses, a busca para a descoberta, a curiosidade inata a toda criança. Seguramente a escola pode e deve através dos processos pedagógicos promover para o educando em processo de aprendizagem a introdução ao mundo científico através de uma metodologia indagatória.

Devés (2007) abona:

La metodología indagatoria para el aprendizaje de las ciencias se fundamenta en el nuevo conocimiento sobre el proceso de aprendizaje que emerge de la investigación. Cuando los niños aprenden a través de la metodología indagatoria se involucran en procesos similares a los que usan los científicos en la búsqueda de conocimiento. (Devés et al. 2007, pág. 6-7).

Esse desfecho pode ser profícuo ao ponto de levar o estudante a despertar um interesse salutar acerca dos estudos gerando mais interesse pelo assunto, se dedicando e compreendendo a importância das aulas de ciência, a sua função e aplicação na sua vida e na vida das pessoas, e para que tudo isso se efetive é necessário transformar alguns paradigmas reproduzidos nas práticas de sala de aula referente a procedimentos e metodologias utilizadas nesse ensino.

A exemplo disso, a concepção de um ensino e aprendizagem de ciência não deve se ater apenas a processos engessados, como os chamamentos às lousas para questionamentos, baseados em perguntas e respostas, ou livrescos. No geral, as lembranças das aulas de ciência se resumem a experiência do feijão germinando no algodão, ou a do ovo cozido dentro da garrafa, esses são experimentos válidos, mas esse já é o resultado de um processo científico, e estamos falando de um novo conhecimento que emerge desse processo

A exemplo disso, a concepção de um ensino e aprendizagem de ciência não deve se ater apenas a processos engessados, como os chamamentos às lousas para questionamentos, baseados em perguntas e respostas, ou métodos exclusivamente livrescos. No geral, as lembranças das aulas de ciência frequentemente se resumem a experimentos como o feijão germinando no algodão ou o ovo cozido sendo sugado para dentro de uma garrafa. Embora esses sejam experimentos válidos e ilustrem conceitos científicos, eles representam apenas o resultado de um processo científico e não garantem uma abordagem verdadeiramente indagatória.

Falando a partir da minha experiência como aluna de ciências, esses experimentos, embora fascinantes, muitas vezes são apresentados de maneira conclusiva, sem incentivar os alunos(as) a questionarem, explorar ou entender o processo científico que leva a esses resultados. O que é decisivo para uma aprendizagem

significativa em ciências é a metodologia que orienta os(as) estudantes através de um processo de investigação própria, onde eles podem se envolver ativamente na pesquisa do objeto de estudo.

Portanto, é necessário promover métodos que transcendam a simples demonstração de resultados e que engajem os alunos(as) em uma jornada de descoberta. Isso implica em adotar uma abordagem onde a curiosidade seja estimulada e os(as) estudantes sejam encorajados a formular suas próprias perguntas, conduzir experimentos, fazer observações, e, mais importante, interpretar e discutir seus resultados, construindo assim um conhecimento profundo e duradouro.

Ensinar ciências na perspectiva de indagar o objeto, não se resume apenas a experiência, é possível ir mais além, sobretudo, a ciência responde a questões mais gerais e fundamentais à vida das pessoas, com isso é preciso entender o fenômeno, pensá-lo, contextualizá-lo, indagando todo caminho percorrido e ao chegar no final da trajetória de pesquisa, conceber a ciência de forma prazerosa e criativa, é a importância de tudo isso começar muito cedo na escola, nos processos alfabetizadores.

Com isso, é preciso adotar uma nova forma de abordar, relacionar e ensinar e aprender ciência, é preciso antes de tudo ser letrado nessa área, para expandi-la e entender qual de fato é sua função em nossas vidas.

Miller (1983) afirma:

Quando se fala em alfabetização, normalmente não se percebe que a expressão alfabetizado apresenta dois significados diferentes: um, mais denso, estabelece uma relação com a cultura, a erudição. Por conseguinte, o indivíduo alfabetizado é aquele que é culto, erudito, ilustrado. O outro fica reduzido à capacidade de ler e escrever. (Miller, 1983, Página não encontrada).

Refletir o momento do qual estamos atravessando de uma pandemia mundial que deixou o mundo perplexo, evidencia a importância da ciência e da atuação dos cientistas, mundialmente houve diálogos permanentes em busca da “cura” de covid – 19, que tem ceifado milhões de vidas.

Diante de tal situação na perspectiva da instrução escolar de ciências é importante fazer várias reflexões, como, *qual é de fato o papel desse ensino para a sociedade? Até onde a educação está comprometida com a sociedade do saber?* É primordial que seja repensada a aprendizagem e o ensino de ciências, considerando as necessidades sociais como eixo norteador de todo processo educacional.

Tais reflexões devem ser debatidas em espaços formativos, em reuniões, fóruns, conselhos escolares, em lugares importantes para que essa disciplina seja pensada num contexto equivalente a sua importância, considerando o caos que está sendo essa pandemia, algo fortuito que apontou para a carência de maiores avanços nos processos científicos, fica evidente quando cientistas renomados do mundo inteiro aceleram as pesquisas para descoberta de vacinas, medicamentos e até mesmo a cura de Covid-19.

1.4. Desafios e Estratégias na Educação e Comunicação Científica: Reflexões e Ações em Meio à Pandemia e Além

Introduzir o processo de alfabetização científica no ensino fundamental é essencial para as transformações sociais que almejamos. A alfabetização científica, aliada ao letramento, capacita os/as estudantes a compreenderem e intervir em processos sociais que impactam diretamente suas vidas. Em um mundo marcado por desafios complexos, como pandemias, doenças crônicas e emergências de saúde pública, a compreensão científica se torna uma ferramenta crucial para a cidadania ativa e informada.

Uma educação de qualidade transcende os muros escolares, integrando a escola à comunidade. O letramento científico, nesse contexto, é fundamental para uma "leitura de mundo" ampliada, conforme destacado por Freire (1988), enfatizando que "A leitura do mundo precede a leitura da palavra". A dinâmica do cotidiano dos/as estudantes, muitas vezes distinta do ambiente escolar, exige uma abordagem crítica e científica para interpretar e agir no mundo.

As mudanças conceituais e práticas no ensino de Ciências da Natureza exigem ousadia para adotar uma nova concepção de educação científica. A indagação e a investigação como métodos de ensino promovem um ambiente de aprendizado onde todos/as são tanto educadores/as quanto aprendizes, Educadores/as necessitam estarem predispostos a inovação para aprender e ensinar de maneira colaborativa e adaptativa.

Conforme expresso por Freire (1996): "Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Essa abordagem é essencial não apenas para enfrentar crises como a pandemia de COVID-19, mas também para preparar os cidadãos/ãs para responder de maneira informada e eficaz a futuras emergências de saúde pública. "

A rápida resposta da comunidade científica à pandemia de COVID-19, com o desenvolvimento de vacinas em tempo recorde, é um testemunho do potencial acelerado da pesquisa científica diante de emergências globais de saúde. Em novembro de 2022, enfrentamos novos desafios com o surgimento de variantes, o que reforça a necessidade contínua de vigilância e inovação científica.

Ainda que o foco imediato esteja na COVID-19, essa experiência destaca a importância crítica de estarmos preparados para futuras emergências de saúde. O cenário atual evidencia lacunas em nossos sistemas de saúde e na cobertura de vacinação, como observado pelas recentes declarações do Ministro da Saúde, Marcelo

Queiroga, sobre a subutilização das doses de reforço no Brasil. Essa situação sublinha a necessidade de fortalecer nossos sistemas de saúde e garantir que a população esteja adequadamente informada e motivada a participar de programas de vacinação.

Internacionalmente, a 17ª reunião do G20 na Indonésia, com a participação do Diretor-Geral da OMS, Tedros Adhanom, enfoca a preparação para pandemias futuras. As discussões sobre um Acordo Pandêmico ressaltam a necessidade de cooperação global e preparação proativa para combater efetivamente emergências de saúde pública.

A variante Ômicron e outras variantes emergentes demonstram as complexidades da virologia e a necessidade de uma pesquisa contínua para entender a transmissibilidade, gravidade e resistência às vacinas existentes. Isso aponta para a necessidade de investimento constante em ciência e tecnologia, bem como para a importância da educação científica.

A pandemia nos obrigou a reconhecer a importância da ciência na saúde e a necessidade de integrar a educação científica nos currículos escolares. Essa integração prepara os(as) estudantes não apenas para entender os desafios científicos atuais, mas também para responder de forma crítica e informada a futuras emergências de saúde pública.

A metodologia de ensino, os recursos didáticos, a valorização e a qualificação dos professores/as de ciências da natureza são fundamentais nesse processo, garantindo que a próxima geração esteja equipada com o conhecimento e as habilidades necessárias para navegar em um mundo cada vez mais complexo.

Em um mundo inundado por um volume sem precedentes de informações, a capacidade de discernir entre o que é cientificamente válido e o que não é torna-se fundamental. A pandemia de COVID-19 destacou essa necessidade, introduzindo o

conceito de "infodemia", uma condição em que o excesso de informações — muitas das quais imprecisas ou falsas — dificulta a obtenção de orientações confiáveis.

Kalil e Santini (2020), definem a infodemia como uma proliferação excessiva de informações de diversas qualidades e credibilidades, criando um desafio significativo para a saúde pública global. Neste cenário, a importância do letramento científico nunca foi tão evidente.

Gozález (2014) enfatiza que o processo de validação de conteúdo deve se basear na definição precisa do domínio de investigação e no julgamento sobre o grau de suficiência com que esse domínio é avaliado. Esse rigor é essencial não apenas para pesquisadores/as, mas também para o público em geral, à medida que navegam por um mar de informações durante crises de saúde pública.

Bases de dados confiáveis, como a Web of Science e a SciELO, desempenharam papéis fundamentais na disseminação de pesquisas científicas confiáveis durante a pandemia. Contudo, a capacidade de acessar essas informações não é suficiente sem a habilidade de avaliá-las criticamente. Schneider, C. R., Freeman et al. (2023) discutem a necessidade de uma comunicação científica eficaz em tempos de crise de saúde pública, sublinhando a responsabilidade da comunidade científica em fornecer informações claras, precisas e acessíveis.

A pandemia também acelerou mudanças significativas na educação e na cultura, com a adoção acelerada de tecnologias digitais. Jenkins (2021) destaca como essa transição promoveu uma inclusão digital mais ampla, enquanto Zhao (2020) argumenta sobre a necessidade de repensar a educação para preparar os alunos/as para um mundo incerto pós-pandêmico. Essas mudanças reforçam a interseção entre tecnologia, educação e cultura como áreas críticas para o desenvolvimento do letramento científico.

Finalmente, Putnam (2022) argumenta que a pandemia ofereceu uma oportunidade única para reforçar o tecido social e promover um novo engajamento cívico. Este engajamento, fundamentado na compreensão da interdependência global e na capacidade de navegar criticamente nas informações, é essencial para enfrentar futuras crises de saúde pública.

1.5. O Estado da Arte Acerca da Indagação Científica Como Estratégia de Ensino das Ciências Naturais

O estado da arte do inglês — “*state of the art*” traduzindo diretamente do inglês pode ser compreendido como diagnóstico sobre o estado de produção acadêmica e avanços em alguma área da ciência. Assim, Messiana (1999, p.1) caracteriza o estado da arte como: um estado da arte é um mapa que permite-nos continuar caminhando, é também uma possibilidade de tecer discursos que à primeira vista parecem descontinuados ou contraditórios, a partir dessa busca existe a possibilidade de contribuir com a teoria e a prática de algo.

Nesse sentido, o estado da arte atua como uma bússola ao direcionar o norte de uma pesquisa, uma vez que por meio dessa metodologia é possível mapear os rumos de uma área de pesquisa. Dessa maneira, durante esta etapa da pesquisa é possível identificar quais são os autores com maior relevância, quais são os assuntos e vieses que têm sido adotados pelos pesquisadores, o que tem sido pesquisado pela comunidade científica.

Logo para se caracterizar como estado da arte é necessário seguir os seguintes procedimentos listados a seguir: definição de descritores; localização dos bancos de dados; estabelecimento de critérios; levantamento de teses e dissertações catalogadas; leitura das publicações; organização de relatórios com mapeamento

panorâmico do contexto de pesquisa da temática; análise e elaboração de conclusões. (Romanovski, J.; & R., 2006)

Nesse contexto, para realização da construção do estado da arte do tema de pesquisa da presente tese — À indagação científica como estratégia de ensino das ciências naturais, seguiu os parâmetros metodológicos apresentados na seção anterior. Em um primeiro momento foram escolhidas as bases de dados e fontes de informações nas quais iriam se pesquisar, dessa forma, foram escolhidas respectivamente: Google Scholar; Web of Science, SciElo e BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações).

Em seguida, os critérios de seleção preliminar definidos foram a partir da relação existente entre o título, o resumo dos textos, os assuntos relacionados e as palavras-chaves definidas pelos autores e a temática central da pesquisa. As expressões de busca utilizadas para recuperar os registros foram:

- Google Scholar: Indagações +científicas+ensino "ciências+naturais"
- Web of Science: Indagações and ensino and ciencias and naturais
- SciElo: Indagações +científicas+ensino "ciências+naturais"
- BDTD: Indagações and ensino and ciências naturais or educação

1.5.1. Análise Do Estado Da Arte: Indagações Científicas Como Estratégia De Ensino De Ciências Naturais

As análises originadas do processo de construção do estado da arte da temática principal abordada nesta pesquisa, exigiram a definição de critérios de coleta e seleção de um corpus documental, quais foram escolhidos quando abordavam os assuntos relacionados à educação e indagação científica no contexto do ensino das ciências naturais.

Em suma, após a análise da nuvem de palavras, percebe-se que a indagação científica é a ferramenta essencial para a alfabetização e letramento no campo das ciências naturais, fazendo com que o ensino seja permeado pelo incentivo à pesquisa e formação continuada dos profissionais da educação, a fim de que a atuação profissional em sala de aula abra espaços convidativos para vivências conjuntas que transpasse a realidade simbólica e material dos estudantes.

Figura 4

Nuvem de palavras de termos relevantes



Fonte própria- gerada através do software Yake

Por último, com base no processamento feito pelo software *sobek*, temos o cruzamento das principais temáticas abordadas nos documentos coletados e como eles se relacionam entre si. É claramente perceptível que para que o letramento voltado para as ciências naturais aconteça, é fundamental que o estudante consiga se apropriar dos temas e conceitos discutidos para além da sala de aula, fortalecendo assim os conhecimentos empíricos.

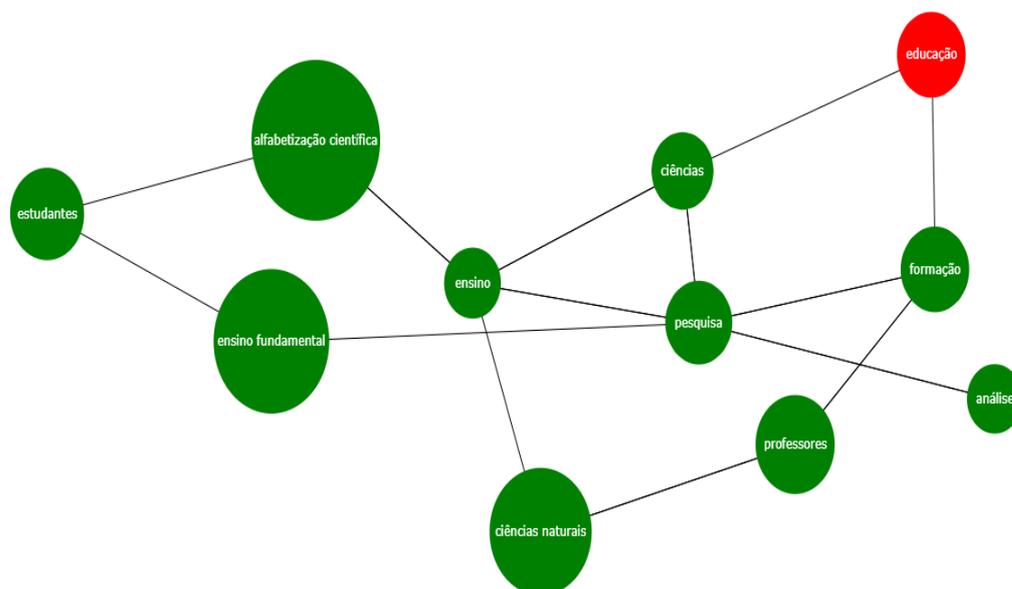
Contudo, é evidente que o docente necessita ter além de uma bagagem bibliográfica básica e consistente, é de suma importância compreender a realidade em que os discentes estão inseridos. Isso direciona o conhecimento de maneira que a

didática utilizada possa alcançar as dificuldades impostas pelo ensino tradicional das ciências naturais, perpassando o modelo antigo de ensino e fazendo com que a ciência seja de fato considerada essencial dentro e fora do contexto escolar.

Alinhado a esse pensamento, a compreensão da realidade material e simbólica dos discentes é o insumo norteador das indagações científicas com abordagem de ensino das ciências naturais na educação básica.

Figura 5

Teia de relacionamento de assuntos



A análise detalhada do estado da arte revela uma rica diversidade de abordagens e metodologias na indagação científica como estratégia de ensino das ciências naturais. Esta revisão forneceu uma visão abrangente dos desenvolvimentos significativos e das perspectivas variadas adotadas por educadores(as) em diferentes contextos geográficos, com uma ênfase particular na interação entre teoria e prática pedagógica.

Ao considerar os diferentes métodos empregados e as experiências relatadas, fica evidente a necessidade de um ensino de ciências que não apenas transmita conhecimento, mas que também engaje os(as) estudantes de maneira ativa e

significativa. Assim, ao movermos nosso foco para a aplicação prática desses conhecimentos no ambiente educacional, é fundamental que as estratégias de ensino continuem evoluindo para atender às demandas de um mundo em rápida mudança e para promover uma aprendizagem mais profunda e contextualizada.

2. METODOLOGIA

2.1 Fundamentos Metodológicos

Neste capítulo, introduzimos os aspectos metodológicos que nortearão a condução da pesquisa. Iniciaremos com uma breve descrição do problema em estudo, acompanhada dos objetivos gerais e específicos que orientam a investigação. A estruturação dos objetivos será acompanhada pela definição das categorias de análise, as quais são decisivas para a coleta e interpretação dos dados, delineando assim a abordagem metodológica adotada para esta investigação.

Este enfoque metodológico é projetado para abordar diretamente o problema identificado, o qual, emergindo de uma combinação de leituras críticas, reflexões aprofundadas e observação atenta, carece de soluções satisfatórias nas pesquisas existentes. A problemática central desta pesquisa emerge da seguinte indagação: *De que maneira a indagação científica como estratégia de ensino está sendo atualmente implementada na formação continuada de professores(as) de ciências naturais, e quais são os impactos percebidos dessa abordagem nas práticas pedagógicas e na motivação dos alunos(as)?*

Além desse desafio, a formação deve contemplar os imperativos educacionais do século XXI, transcendentais à mera aquisição de conhecimento, abrangendo o cultivo de valores como responsabilidade ambiental, ética científica, pensamento crítico e habilidades socioemocionais.

Essa pesquisa se insere no campo das Ciências Naturais, com um enfoque específico na indagação científica como estratégia de ensino, pois almeja compreender e interpretar como essa abordagem é incorporada na formação continuada dos professores/as de ciências naturais e seu impacto no ensino inovador.

Esse enfoque possibilita uma exploração em profundidade das experiências e práticas docentes, além de capturar as influências sociais e contextuais que moldam o ensino de ciências. Conforme ressalta Campoy (2019), a pesquisa qualitativa transcende disciplinas e revela materiais interpretáveis que trazem à luz a visibilidade do mundo.

Adotando uma abordagem qualitativa, esta pesquisa empírica se baseia num Estudo de Caso, para obter um entendimento profundo e contextualizado das práticas pedagógicas adotadas pelos professores/as da formação continuada de ciências naturais.

Através de questionários abertos, entrevista em profundidade, observações de aulas e análise documental, buscamos compreender amplamente os processos formativos e as práticas pedagógicas dos educadores. Yin (2018) destaca que os estudos de caso desempenham um papel vital na exploração de fenômenos complexos e na compreensão de relações de causa e efeito em contextos reais.

Ao adentrarmos nos aspectos metodológicos, adotaremos estratégias que reforça a solidez da pesquisa, contemplando tanto os elementos teóricos quanto os práticos, à medida que desvendamos os processos, os desafios e as descobertas inerentes à formação continuada dos(as) docentes de ciências naturais.

2.1.1. Objetivo Geral

Descrever o processo de implementação do ensino de ciências baseado na indagação científica por parte de professores em formação continuada de modo a compreender suas experiências e percepções sobre os procedimentos necessários para efetivar essa abordagem de ensino de forma eficaz.

2.1.2. Objetivos Específicos:

1. Identificar concepção sobre a inserção explícita ou implícita da indagação científica na Proposta Pedagógica da formação de professores, considerando aspectos

como planejamento de aulas, seleção de atividades e promoção da participação ativa dos alunos;

2. Analisar nas concepções dos professores em formação continuada os benefícios e desafios associados à utilização da indagação científica no ensino de ciências, levando em consideração aspectos como o desenvolvimento do pensamento crítico, a motivação dos alunos e a aprendizagem significativa.

3. Descrever as estratégias de formação continuada mais eficazes para auxiliar os professores na implementação bem-sucedida do ensino de ciências baseado na indagação científica, considerando tanto os aspectos teóricos quanto os práticos dessa abordagem.

4. Analisar as experiências dos professores em formação continuada na aplicação da indagação científica no ensino de ciências, identificando boas práticas, lições aprendidas e possíveis sugestões para aprimorar a implementação dessa abordagem, visando a formação de alunos mais engajados e críticos.

2.3. Plano de Pesquisa

O plano de pesquisa desta investigação foi executado em várias etapas, as atividades desenvolvidas em cada fase, tiveram uma distribuição aproximada do tempo necessário para cada uma delas, conforme apresentado no quadro abaixo:

Tabela 1.

Plano de pesquisa

ETAPAS	ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS	TEMPO
1ª Revisão da literatura	Nesta etapa, foi realizada uma extensa revisão da literatura existente sobre a	3 meses

	<p>formação continuada de professores de ciências naturais, o ensino, estratégias inovadoras científicas indagatórias, o cotidiano escolar, e os desafios educacionais do século XXI. Foram consultadas diversas fontes, incluindo artigos científicos, livros, teses e dissertações, revistas, a fim de embasar teoricamente a pesquisa. Além de pesquisar sobre a função social da ciência, considerando o período da epidemia covid -19.</p>	
<p>2ª Etapa: Definição do problema de pesquisa e objetivos</p>	<p>Com base na revisão da literatura, o problema de pesquisa foi definido de forma mais precisa e os objetivos da investigação foram alcançados. Essa</p>	<p>2 semanas</p>

	<p>etapa envolveu uma análise cuidadosa dos temas e lacunas identificados na literatura para orientar a pesquisa.</p>	
<p>3ª Etapa</p> <p>Seleção da abordagem metodológica</p>	<p>Foi realizada uma análise criteriosa das diferentes abordagens metodológicas disponíveis, considerando a natureza do problema de pesquisa, os objetivos e as questões levantadas. A escolha final recaiu sobre um estudo de caso, devido à sua capacidade de fornecer insights profundos e contextualizados sobre o ensino de ciências e a formação continuada dos professores.</p>	<p>2 semanas</p>
<p>4ª Etapa:</p> <p>Coleta de dados</p>	<p>Essa fase envolveu a coleta de dados por meio de entrevista em profundidade com</p>	<p>3 meses</p>

	<p>coordenador da área de formação continuada, a entrevista foi gravada e transcrita. Aplicação de questionário aberto com professores(as) de ciências naturais, observação não participante das aulas e análise documental do Plano de Aula e proposta pedagógica da Formação Continuada. A observação das aulas permitia registrar como eram a dinâmica entre professores(as) e alunos(as) sem a participação mantendo a neutralidade do(a) observador(a), enquanto a análise documental incluía os planos de aula e os registros acadêmicos.</p>	
5ª etapa: Análise e	Os dados coletados foram submetidos a uma análise	3 meses

<p>Interpretação dos dados e Triangulação dos dados</p>	<p>minuciosa, utilizando técnicas de análise de conteúdos e categorização para identificar padrões, temas e tendências emergentes. Essa análise permitiu a interpretação dos dados à luz das categorias de análises pré-estabelecidas e relacionadas aos objetivos da pesquisa e da revisão da literatura, submetidos a triangulação para melhor aproximação das questões de pesquisa.</p>	
<p>6ª Etapa: Discussão e conclusão</p>	<p>Com base nos resultados da análise, foi realizada uma discussão dos achados, relacionando-os aos objetivos da pesquisa e à literatura existente. Foram formuladas sugestões sobre a</p>	<p>1 mês e 2 semanas</p>

	<p>formação continuada dos(as) professores(as) de ciências naturais, o ensino inovador e os desafios educacionais do século XXI, destacando as inovações práticas e teóricas. Também foram apontadas possibilidades futuras para pesquisas subsequentes.</p>	
<p>7ª Etapa: Elaboração do relatório final</p>	<p>Por fim, o relatório final da pesquisa foi elaborado, seguindo as normas acadêmicas e científicas. O relatório incluiu uma introdução detalhada, revisão da literatura, a metodologia utilizada, os resultados da análise, a conclusão, além das referências bibliográficas e apêndices.</p>	<p>1 mês e 2 semanas</p>

--	--	--

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2023)

2.4. Desenho da Pesquisa

Neste desenho de pesquisa, delineamos a maneira pela qual a abordagem de estudo de caso será utilizada para examinar as percepções dos(as) professores(a) de ciências em relação à sua própria formação. O estudo de caso proporcionará uma visão aprofundada e contextualizada das realidades vivenciadas pelos(as) docentes, oferecendo uma plataforma para compreender a fundo os fatores que moldam suas perspectivas e contribuem para a promoção de abordagens pedagógicas inovadoras no ensino de ciências.

Gil (2002) diz:

O delineamento refere-se ao planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, que envolve tanto a diagramação quanto a previsão de análise e interpretação de coleta de dados. Entre outros aspectos, o esboço considera o ambiente em que são coletados os dados e as formas de controle das variáveis envolvidas. Como esse arcabouço expressa em linhas gerais o desenvolvimento da pesquisa, com ênfase nos procedimentos técnicos de coleta e análise de dados, torna-se possível, na prática, classificar às pesquisas segundo o seu delineamento. (Gil 2002, p. 43)

A pesquisa em questão envolve uma abordagem metodológica qualitativa, selecionada pela sua adequação à investigação proposta. Para Alvarenga (2019, p.51) a pesquisa qualitativa acontece normalmente “em um ambiente natural, onde se encontram os(as) participantes envolvidos no estudo, a fim de obter um conhecimento profundo do fenômeno estudado”.

A estratégia escolhida é o estudo de caso, um método que permite uma compreensão enfocada e aprofundada em um contexto real. Este estudo engloba a formação de professores(as), as dinâmicas de sala de aula e documentos relevantes para a coleta de dados, explorando as perspectivas e experiências dos participantes.

Campoy (2019):

Na sua definição mais precisa, tal como é entendido na atualidade, o estudo de caso ganhou destaque em Harvard por volta de 1870, quando Christopher C. Langdell atuou como assistente de pesquisa e bibliotecário na faculdade de direito. Através deste método, seu objetivo era incentivar os alunos da área jurídica a buscarem resoluções para situações problemáticas, e cada aluno deveria sustentar suas posições com argumentos sólidos. (p. 296).

Ao considerar a abordagem do estudo, é importante destacar que essa metodologia pode ser ampliada e aprimorada por meio de diferentes estratégias. Reconhecendo a importância da interpretação cuidadosa dos achados, esta pesquisa busca compreender o significado das falas, vivências, valores e percepções dos participantes, contribuindo para o avanço do conhecimento na área.

Yin destaca:

O estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método que abrange tudo – com a lógica de planejamento incorporando abordagens específicas à coleta e análise de dados. Nesse sentido, o estudo de caso não é nem uma tática para a coleta de dados nem meramente uma característica do planejamento em si, mas uma estratégia de pesquisa abrangente. (Yin 2018)

A escolha pelo método de análise específica se fundamenta na sua capacidade de oferecer uma compreensão aprofundada e focalizada dos processos investigados. A natureza complexa do ensino de ciências requer uma abordagem que permita explorar as

múltiplas dimensões envolvidas, desde a formação dos(as) professores (as) até as dinâmicas de salas de aula e os documentos pertinentes.

Gil afirma que:

O estudo de caso é uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada nas ciências biomédicas e sociais. Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados. (Gil 2002, p.54).

O emprego da estratégia de pesquisa surge como apropriado, uma vez que proporciona uma estrutura que permite imergir profundamente nas vivências e perspectivas dos(as) participantes, considerando o cenário em que estão inseridos(as). Ao investigar a formação contínua dos(as) docentes de ciência, suas abordagens pedagógicas e os desafios que enfrentam, o estudo de caso se revela uma ferramenta propícia para uma análise detalhada dos fatores que moldam a promoção de uma abordagem mais inovadora no ensino de ciências.

Essa abordagem metodológica não apenas oferece a oportunidade de entender as percepções individuais dos(as) professores(as), mas também permite explorar os elementos interconectados que moldam suas visões e práticas, compreender como aplicam a abordagem da indagação científica em suas aulas, e se aplicam, quais as diretrizes que norteiam essas práticas.

Estratégia de Triangulação de Dados

Este estudo emprega uma metodologia de triangulação de dados, neste sentido, algumas teorias se tornam fundamentais para que nossa pesquisa de fato possa nos encaminhar de forma eficaz. Denzin (1989), Fusch (2018) e Minayo (2004 e 2006), que

destacam a importância de utilizar múltiplas fontes para uma abordagem mais rica e diversificada.

Nesta pesquisa, a triangulação envolve a integração de quatro instrumentos principais: entrevistas com a coordenadora, análise de questionários, observações em salas de aula e análise documental da proposta pedagógica de formação continuada. Denzin (1989) propõe uma estrutura abrangente para a triangulação, identificando quatro abordagens distintas baseadas no uso de múltiplas fontes de dados.

Dentre essas, a triangulação de dados é particularmente relevante para o escopo desta pesquisa. Fusch (2018) reitera a importância dessa metodologia, enfatizando como a utilização de variadas fontes de dados enriquece a análise e fortalece a validade dos resultados obtidos.

Fusch (2018) escreve:

Denzin (1989) observou que a triangulação envolve a utilização de múltiplos métodos externos de coleta de dados sobre os mesmos eventos, que podem ser aprimorados por múltiplos métodos de análise externa. A triangulação é um método pelo qual o pesquisador analisa dados e depois apresenta os resultados a outros para entender a experiência de um fenômeno comum' (Fusch et al., 2018, p. 20, citando Denzin, 1989).

Sequência Analítica e Integração dos Instrumentos: iniciamos com as entrevistas com a coordenadora para capturar as intenções, objetivos e desafios da formação continuada. Como Minayo (2006, p. 85) aponta, as entrevistas são conversas com propósito, organizadas para entender as intenções programáticas, estabelecendo uma base para a análise subsequente.

Análise de Questionários: seguindo as entrevistas, a análise dos questionários preenchidos por dez participantes permitiu explorar as percepções individuais e coletivas sobre a formação.

Minayo (2006) enfatiza:

A importância de valorizar as múltiplas vozes, indicando que a confiabilidade dos questionários aumenta com a capacidade de reproduzir consistentemente as mesmas respostas em diferentes contextos ou por diferentes investigadores, e sua validade está na sensibilidade e especificidade em relação ao indicador proposto (Minayo et al., 2005, p. 133).

Minayo (2004) e Demo (2002) sugerem a necessidade de objetivação por meio de várias estratégias, incluindo discussões contínuas sobre a pertinência de certos indicadores e procedimentos (Minayo et al., 2006, p. 123).

Observações em Salas de Aula: as observações diretas em quinze salas de aula proporcionam uma visão única das práticas pedagógicas, permitindo um contraste entre a teoria (discutida nas entrevistas e questionários) e a prática. Essa comparação é vital para compreender as dinâmicas da formação continuada em ação, revelando como as intenções pedagógicas são aplicadas na prática.

Análise Documental da Proposta Pedagógica: Finalmente, a análise documental da proposta pedagógica de formação continuada fornece o contexto teórico e institucional necessário para enquadrar as observações e os dados coletados. Este passo permite uma avaliação das expectativas programáticas em relação às práticas observadas, facilitando a identificação de congruências e divergências.

A integração desses instrumentos será realizada através de uma análise comparativa detalhada, onde os dados coletados serão meticulosamente contrastados

para identificar padrões de convergência e divergência. Esse processo não só enfatiza a consistência dos achados, mas também desvenda a

Através da integração de informações oriundas de diálogos com a gestora do programa formativo, respostas de questionários aplicados aos(as) docentes, análises do ambiente educacional por meio de observações em variadas salas de ensino e exame criterioso de documentos relevantes, busca-se realizar uma triangulação efetiva dos dados. O foco reside em identificar onde as múltiplas fontes de dados convergem, divergem ou revelam aspectos distintos.

No contexto desta pesquisa, a escolha dos locais de estudo reflete a intenção de capturar uma gama diversificada de experiências educacionais. Foram realizadas observações não participativas em 15 salas de aula distintas, selecionadas com base em perfis demográficos diferenciados, incluindo escolas tanto da zona rural quanto urbana.

Este conjunto foi dividido em três grupos: 5 escolas de tempo integral, 5 escolas de regime parcial e 5 escolas selecionadas conforme o perfil docente, considerando o tempo de experiência e a especialização na área. Esta variedade de contextos educacionais proporcionou um panorama abrangente das práticas pedagógicas nas aulas de ciências.

Primeiramente, a pesquisa iniciou com análise detalhada da entrevista em profundidade com a coordenadora/formadora na área de ciências, seguida de questionários aplicados a 10 professores(as) em formação continuada. Complementarmente, os dados obtidos nas observações em sala de aula e a análise dos documentos norteadores do programa de formação foram integrados.

Esta metodologia multidimensional se alinha ao objetivo de investigar a formação continuada dos(as) professores(as) de ciências naturais, englobando tanto

estratégias que fortalecem quanto aquelas que desafiam a implementação de um ensino de ciências pautado na investigação científica.

O cerne desta pesquisa é analisar e compreender, através do grupo em formação continuada, como os desafios específicos do ensino de ciências são enfrentados e concebidos pelos(as) participantes. Será dada especial atenção ao significado que os(as) educadores(as) atribuem aos conteúdos apresentados, permitindo uma análise profunda dessas perspectivas. A partir daí, emergirão padrões, tendências e temas relevantes para uma compreensão aprofundada das práticas pedagógicas no ensino de ciências.

Por fim, o desenho de pesquisa aqui proposto visa elucidar os desafios, resistências e avanços possíveis no ensino de ciências. Através da análise das experiências e percepções dos participantes, será possível identificar as mudanças necessárias na formação continuada para fomentar uma abordagem mais inovadora e eficaz no ensino de ciências.

A pesquisa é um estudo qualitativo com abordagem empírica básica. Para Campoy (2019) “Es empírico: su fuente de información y respuesta a los problemas es las experiencias. La ciência toma sus dados e basa suas conclusiones em la observaciones sitematica y ordenada da realidade.”. Essa investigação visa compreender e explorar a inclusão, experiências e práticas dos professores de ciências naturais em relação ao ensino de ciências e à formação continuada.

O enfoque qualitativo oferece técnicas interpretativas diversas, que permitem o estudo de história, relações, representações, crenças, percepções e opiniões dos participantes. A pesquisa busca um conhecimento profundo do fenômeno estudado, através de descrições detalhadas do comportamento dos sujeitos estudados, usando discurso, observações e outras formas de coleta de dados.

Campoy (2019, p. 254) citando Talyon y Bogdan (1986, p. 10), consideran la investigación cualitativa como: “aquella que produce dados descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas e la conducta observable”. Santos & Raimundo (2017) citando Minayo (2008) dizem:

O enfoque qualitativo compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que permitem ser aplicadas “ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões”.

De acordo com Neves:

Dela faz parte a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo. Nas pesquisas qualitativas, é frequente que o pesquisador procure entender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, a partir, daí situe sua interpretação dos fenômenos estudados. (Neves 1996, p. 2)

De acordo com Kauark, Manhães & Medeiros (2010, p. 32) “o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave”.

2.5. Categorias de Análise

Após estabelecermos os objetivos da pesquisa, as categorias de análise que representam os elementos chave que serão observados e avaliados ao longo da investigação. Elas permitirão uma compreensão profunda das complexas relações que moldam a formação dos(as) professores(as) de ciências naturais e seu impacto no ensino inovador.

Gil, 2002) diz:

Essas categorias constituem os elementos chave que serão observados e avaliados ao longo da investigação, permitindo uma compreensão profunda das complexas relações que moldam o desenvolvimento contínuo de ciências

naturais. A formulação de um conjunto de categorias descritivas, as quais podem estar enraizadas na base teórica da pesquisa, não é sempre um processo instantâneo.

Contudo, para se chegar a essas categorias, é necessário examinar repetidamente o material coletado até que se obtenha uma compreensão completa do seu conteúdo. Posteriormente, esse conteúdo deve ser comparado com o referencial teórico. (Gil, 2002, p. 134).

As categorias de análise, por sua vez, desdobram-se das questões de pesquisa, fornecendo um quadro estruturado para classificar e interpretar os dados coletados. Com base nos objetivos e nas categorias de análise selecionados, prosseguiremos para a descrição detalhada da abordagem metodológica que guiará a coleta e análise dos dados desta pesquisa.

2.5.1 Categoria de Análise 1: Conceitos sobre a Inserção da Indagação Científica na Formação de Professores(as)

Nesta categoria, focamos nas percepções da respondente acerca da estrutura da formação continuada sobre a perspectiva da integração da indagação científica em seus programas de formação. A partir das reflexões da interlocutora, é possível explorar um cenário onde a compreensão dos conceitos da indagação científica se entrelaça com desafios práticos em sua implementação na prática docente.

De acordo com Kinski (1998, p. 69), a reflexão sobre a prática educacional é indissociável da reflexão sobre a identidade do(a) educador(a) e sua capacitação, que não se limita ao período de formação inicial, mas se estende ao longo da carreira profissional, tanto dentro quanto fora da sala de aula. Esta perspectiva é crucial para entender como a participante percebe a indagação científica e sua relevância na formação docente.

Investigamos como essa profissional compreende os fundamentos da abordagem da indagação científica e sua percepção sobre a relevância dessa abordagem no contexto de sua formação. Analisamos como ela interpreta esses conceitos, como visualiza a aplicação prática da indagação científica nas futuras práticas de ensino, e se considera que essa abordagem pode contribuir efetivamente para aprimorar o processo educativo e como ela estruturou a proposta pedagógica formativa nesta perspectiva.

Em suma, esta categoria busca compreender a percepção da coordenadora sobre a indagação científica, considerando sua importância teórica e prática na formação de professores(as), ademais será um norte para realizar a análise da proposta de formação continuada de ciências na rede de ensino. A análise enfoca tanto na compreensão dos conceitos quanto na aplicabilidade prática desses conceitos, fornecendo percepções valiosas sobre como a indagação científica pode ser integrada de forma eficaz.

2.5.2. Categoria de Análise 2: Estratégias de Formação para o Ensino Inovador

No âmbito desta categoria, focalizar-se-á nas estratégias de formação que os (as) professores(as) em formação consideram mais adequadas para promover um ensino inovador fundamentado na indagação científica. Por exemplo, um modelo ilustrativo poderia ser a descrição de uma estratégia de aprendizado prático que um(a) docente em formação acredita ser particularmente eficaz para promover a abordagem da indagação científica.

Em conformidade com Freire (1987), efetivamente, a educação de caráter problematizador, que se desvincula das abordagens unilaterais comuns à "educação bancária", concretiza-se como uma ação libertadora, mas somente se a discrepância entre o educador e o educando for ultrapassada, e essa conquista não pode ocorrer sem o canal do diálogo.

Será examinado o espectro de abordagens que eles acreditam serem mais propícias ao desenvolvimento de competências como educadores inovadores. Essa análise compreenderá atividades práticas, metodologias de ensino, recursos pedagógicos e práticas de avaliação que eles consideram mais benéficas para fomentar o aprendizado fundamentado na indagação científica.

2.5.3. Categoria de Análise 3: Percepções sobre Benefícios da Indagação Científica

Nesta categoria, analisamos como a profissional responsável pela formação docente percebe os benefícios da abordagem educativa baseada na indagação científica. Um dos focos principais é entender como essa metodologia pode influenciar positivamente as práticas pedagógicas dos professores e professoras, elevando a motivação e o engajamento de estudantes nas aulas de ciências.

A análise pode revelar que, ao incorporar a indagação científica na formação, essa líder em educação observa um aumento significativo no interesse e participação dos alunos nas aulas. Ela pode destacar que quando os(as) professores(as) envolvem os(as) estudantes em investigações práticas e experimentos, há um estímulo maior ao envolvimento e à curiosidade, resultando em uma experiência de aprendizagem mais rica e imersiva.

Além de motivar estudantes, a profissional em foco também pode identificar a indagação científica como uma ferramenta eficaz para fomentar o pensamento crítico. Ela pode perceber que, ao incentivar os(as) docentes a aplicarem métodos que promovam a formulação de perguntas, a elaboração de hipóteses e a análise crítica de evidências, os alunos e alunas desenvolvem habilidades valiosas de análise e avaliação. Isso contribui para a formação de sujeitos mais críticos e capazes de tomar decisões informadas.

Essa análise busca compreender se a líder em formação docente acredita que a abordagem da indagação científica pode enriquecer e tornar mais eficazes as experiências educacionais dos(as) alunos(as), promovendo não apenas a aprendizagem de conteúdos, mas também o desenvolvimento de competências chave para o século XXI.

2.5.4. Categoria de Análise 4: Desenvolvimento do Pensamento Crítico

O foco desta categoria estará na percepção dos (as) professores (as) em formação sobre como a abordagem de ensino baseada na indagação científica pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos e alunas. Será investigado como eles e elas compreendem o papel da indagação científica em incentivar a análise, o questionamento e a avaliação crítica das informações, bem como os métodos que consideram eficazes para promover esse desenvolvimento. De acordo com Cortella (2011). A vitalidade e a essência da experiência humana diminuem quando a sensação de conforto prevalece.

O risco reside em ceder à atração do descanso, ficando imobilizado na zona de conforto. A sensação de satisfação, que se assemelha a uma conclusão ou limite, não oferece espaço para o desenvolvimento contínuo. Sentir-se satisfeito consigo mesmo é equivalente a considerar-se completo e limitado pelas circunstâncias atuais. A satisfação vai de encontro à busca por inovação.

Como por exemplo: imagine um(a) professor(a) em formação compartilhando sua visão sobre como a abordagem de ensino baseada na indagação científica pode promover o desenvolvimento do pensamento crítico dos(as) alunos(as). Ele poderia ilustrar isso com um exemplo específico de um projeto de pesquisa em que os(as) estudantes foram desafiados(as) a investigar uma controvérsia científica atual, como as causas das mudanças climáticas.

O professor e professora em formação poderia explicar como, ao envolver os (as) discentes na coleta e análise de dados, pesquisa de fontes confiáveis e debate fundamentado, eles(as) são incentivados(as) a avaliar diferentes perspectivas, identificar informações tendenciosas e formar opiniões informadas com base em evidências sólidas. Esse exemplo concreto poderia destacar como a abordagem da indagação científica estimula habilidades analíticas e o discernimento crítico dos(as) estudantes.

Além disso, um(a) professor(a) em formação poderia compartilhar sua opinião sobre a importância de fazer perguntas abertas e desafiadoras durante as atividades de ensino. Ele(a) poderia citar um cenário em que os(as) estudantes são encorajados(as) a questionar suposições, considerar múltiplas perspectivas e confrontar ideias pré-concebidas. Ao fazer isso, os alunos e alunas aprimoram suas habilidades de pensamento crítico e desenvolvem uma mentalidade investigativa que os incentiva a explorar questões complexas de maneira aprofundada.

Outro modelo hipotético pode envolver a análise de como os(as) educadores(as) em formação percebem a avaliação crítica das informações. Eles podem compartilhar experiências em que os(as) alunos(as) foram orientados(as) a avaliar a validade e a confiabilidade das fontes de informação, especialmente em uma era de informações facilmente acessíveis na internet. Ao abordar a importância de discernir entre fontes confiáveis e informações enganosas, os(as) docentes em formação podem destacar como essa habilidade crítica é fundamental não apenas para a aprendizagem científica, mas também para a vida cotidiana.

Dentro desta categoria de análise, os exemplos hipotéticos fornecem uma visão concreta de como a abordagem de ensino baseada na indagação científica pode desempenhar um papel essencial no desenvolvimento do pensamento crítico dos(as) alunos(as). Eles ilustram como os(as) professores(as) em formação enxergam as

interações entre a abordagem da indagação científica e as habilidades de análise, questionamento e avaliação crítica, fornecendo um quadro mais completo de como essa abordagem pode contribuir para a formação dos(as) alunos(as) como pensadores(as) críticos(as).

2.6. Identificação e Descrição da Unidade de Análise

No âmbito da seção intitulada "Identificação e Descrição da Unidade de Análise" (2.6.), adentramos em um cenário crucial para o entendimento detalhado do contexto que constitui o cerne desta pesquisa. Neste momento, mergulharemos nas particularidades que envolvem a unidade de estudo escolhida, explorando suas características distintivas e elementos intrínsecos que desempenham um papel fundamental na investigação em curso.

A análise cuidadosa desta unidade de análise fornecerá os alicerces essenciais para uma compreensão abrangente das práticas pedagógicas e do desenvolvimento do ensino de ciências, que serão examinados em etapas subseqüentes.

2.6.1. Percepções dos(as) Professores(as) em Formação Continuada no Cabo de Santo Agostinho

A unidade de análise "Percepções dos Professores em Formação Continuada no Cabo de Santo Agostinho", busca compreender as reflexões que surgem durante esses momentos formativos, o foco é na abordagem investigativa do ensino de ciências, identificando benefícios percebidos e os métodos didáticos adotados.

O objetivo é que, por meio dessa formação, os(as) docentes(as) do ensino de ciências se concentrem em entender como esse processo influencia a prática pedagógica em sala de aula, de modo que, os estudantes não apenas compreendam conceitos científicos, mas também desenvolvam habilidades para pensar, questionar e relacionar informações, tornando-se aptos a resolver problemas cotidianos.

Este enfoque se alinha com a problemática central da pesquisa: *“De que maneira a indagação científica como estratégia de ensino está sendo atualmente implementada na formação continuada de professores(as) de ciências naturais, e quais são os impactos percebidos dessa abordagem nas práticas pedagógicas e na motivação dos alunos(as)?”*.

Além disso, destaca-se a necessidade de esta formação contemplar os imperativos educacionais contemporâneos, que vão além da simples aquisição de conhecimento, incluindo valores como responsabilidade ambiental, ética científica, pensamento crítico e habilidades socioemocionais.

É importante ressaltar que a Rede Municipal de Educação do Cabo de Santo Agostinho organiza a formação de professores(as) por meio de Coordenadorias de Áreas. Cada coordenadoria é liderada por especialistas nos respectivos componentes curriculares.

No caso específico da área de Ciências, são realizadas, todas as quintas-feiras, em dois períodos (manhã e tarde) atendendo aos(as) professores(as) em contraturno, para refletir e planejar práticas pedagógicas. Essas reuniões são cruciais para entender como as ciências da natureza são abordadas, percebidas e, em alguns casos, subutilizadas no ambiente escolar.

No cerne desta pesquisa, reside o desejo de compreender as percepções dos(as) professores(as) da formação continuada, a fim de elucidar como suas visões podem iluminar o caminho para uma formação que vá além da tradicional transmissão de conhecimentos. A unidade de análise não apenas explora as perspectivas individuais desses profissionais, mas também procura descobrir como essas percepções podem ser direcionadas para criar estratégias educacionais mais alinhadas às demandas atuais.

Ao delinear a complexa relação entre a formação continuada e as necessidades educacionais do século XXI, essa unidade de análise desempenha um papel central na formulação de abordagens pedagógicas inovadoras. Ao considerar a problemática proposta, ela se torna um veículo para a compreensão e redefinição das práticas educacionais, visando não apenas aprimorar o ensino de ciências, mas também enriquecer a formação integral dos estudantes para os desafios presentes e futuros.

No âmago desse processo de investigação, os participantes se tornam os protagonistas, e suas percepções, ideias e experiências constituem os elementos fundamentais para moldar o futuro da formação de professores(as) e, por conseguinte, o futuro da educação em ciências.

Nesse contexto, explorar essas percepções dos(as) docentes da formação continuada no Cabo de Santo Agostinho é mais do que uma mera análise; é um mergulho profundo nas expectativas, desafios e aspirações que dão forma à educação em ciências no contexto contemporâneo.

2.7. Contexto e Relevância da Pesquisa: Explorando a Realidade Educacional na Rede Municipal do Cabo de Santo Agostinho

No município do Cabo de Santo Agostinho, situado a 35 km da capital de Pernambuco, Brasil, uma trama educacional diversificada ganha vida, envolvendo uma população de 203.216 habitantes conforme o Censo do IBGE de 2022. O compromisso com a educação é evidente, com uma taxa de escolarização de 96,5% para a faixa etária de 6 a 14 anos, segundo dados do Censo de 2010.

Dentro desse cenário, a rede pública de ensino abraça 31.261 estudantes matriculados no Ensino Fundamental, distribuídos em 91 escolas públicas, das quais 30 são dedicadas aos Anos Finais, sendo que 9 adotam a política de Educação em Tempo Integral.

Em busca de excelência educacional, o município tem se esforçado para aprimorar seus índices de qualidade. Os resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) refletem essa jornada, alcançando a nota 5,0 nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e 4,7 nos Anos Finais em 2021.

Criado pelo Instituto Anísio Teixeira (Inep) em 2007, o IDEB é um indicador vital, medindo a qualidade da educação brasileira através de avaliações de aprendizado dos estudantes, como a Prova Brasil e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). A escala do IDEB varia de 0 a 10, sendo um reflexo das melhorias contínuas no ensino ao longo do tempo.

Em um contexto desafiador, o município se destacou com um notável aumento de 6 pontos nos Anos Finais do Ensino Fundamental em 2021, passando de 4,1 para 4,7 no IDEB. Esse progresso é especialmente notável em tempos de pandemia. Além disso, a busca incessante por inovação na educação foi demonstrada em 2003, quando o município se tornou pioneiro na universalização do ensino de 7 a 14 anos na rede municipal.

O compromisso em aprimorar a formação continuada do Ensino Fundamental também é evidente nas coordenadorias por áreas de conhecimento, responsáveis pela formação dos(as) professores(as) e pela promoção de diálogos frutíferos e compartilhamento de conhecimento entre os docentes.

Para além disso, a Secretaria de Educação implantou o Núcleo de Estudos Avançados e Científicos (NEAC), buscando ampliar o horizonte educacional dos estudantes através de aulas de robótica, matemática, química e outras tecnologias.

Nesse cenário dinâmico, surge a importância da pesquisa focada nas "Percepções dos(as) Professores(as) em Formação Continuada no Cabo de Santo

Agostinho". Como educadora e pesquisadora, minha dedicação em desvelar os desafios da exclusão educacional é evidente.

Minha dedicação, moldada ao longo de décadas de trabalho no campo da educação, reflete meu compromisso enraizado em combater as situações de exclusão, evasão e desinteresse que frequentemente permeiam as áreas de estudos pertinente para o desenvolvimento social. Nessa ocasião, meu olhar está especialmente voltado para compreender minuciosamente como as abordagens pedagógicas e a formação docente contribuem para a perpetuação desses desafios educacionais.

2.8. Critérios de Seleção dos Participantes da Pesquisa

Esta seção explora os critérios que nortearam a seleção dos participantes que compuseram o grupo de estudo desta pesquisa. A escolha criteriosa dos participantes é de suma importância para garantir a representatividade e a relevância das percepções e dados coletados. Serão apresentados os critérios específicos que direcionaram a seleção dos(as) professores(as) de formação continuada em Ciências do Ensino Fundamental, bem como da coordenadora dessa área de formação. A abordagem detalhada desses critérios oferece uma visão clara dos padrões de inclusão adotados e sua conexão com os objetivos da pesquisa.

2.8.1. Participantes da Pesquisa

Neste estudo, focalizamos os participantes ativos da pesquisa, que são os sujeitos principais nesse estudo, 10 professores/as em formação continuada e a coordenadora do programa, selecionados devido à sua experiência e envolvimento direto com as práticas de ensino investigadas essenciais para o entendimento do contexto educacional em análise

A seleção desses educadores/as foi cuidadosamente realizada com base em critérios como área de atuação e envolvimento no programa de formação continuada,

reconhecendo a influência potencial dessa formação em suas práticas pedagógicas.

Destaca-se que a maioria dos participantes possui especialização em suas respectivas áreas.

Além disso, a pesquisa se estendeu significativamente com a inclusão de observações em 15 salas de aula, selecionadas conforme um perfil demográfico detalhado que abrange uma diversidade de horários escolares (parcial e integral), perfis docentes, e localizações (urbanas e rurais).

Esta expansão metodológica visa captar uma ampla gama de contextos e práticas educacionais, permitindo uma análise mais rica e diversificada das interações e métodos pedagógicos no ensino de ciências. A coordenadora da área de Ciências também contribuiu para a pesquisa, funcionando como uma ponte essencial entre a teoria e a prática, e entre a formação continuada e a aplicação em sala de aula.

A seguir, apresentamos a tabela 2, refletindo a composição ampliada dos participantes e contextos observados na pesquisa:

Tabela 2

Participantes da pesquisa

PARTICIPANTES	QUANTIDADE
Professores e professoras do Ensino Fundamental Anos Finais do grupo de formação continuada de Ciência.	10
Salas de Aula Observadas (Diversidade Demográfica e Geográfica).	15
Coordenador de Área do componente de Ciência.	01

Total	26 participantes
--------------	------------------

Fonte: elaborado pela pesquisadora (2023)

Os critérios de seleção para escolha dos professores e professoras incluíram, área de atuação, todos os participantes são professores(as) de Ciências do Ensino Fundamental dos Anos Finais. Participam da formação continuada a cada quinze dias, a participação desses(as) docentes considerou esse engajamento no programa de formação, partindo da hipótese que essa formação influencia diretamente nas suas práticas pedagógicas, a maioria são especialistas nas suas áreas.

A inclusão das observações em sala de aula, guiada por critérios demográficos detalhados e geográficos, enriquece a pesquisa endereçando a percepções valiosas sobre como diferentes contextos influenciam as práticas pedagógicas e a implementação de estratégias de ensino em ciências, proporcionando uma compreensão mais holística do impacto da formação continuada.

2.8.2. Estratégia de Amostragem não Probabilística e Intencional

A escolha da amostra não probabilística e intencional, também conhecida como amostragem voluntária não acidental, envolve a seleção de participantes ou elementos para a pesquisa baseada em características específicas. Esta abordagem, embora útil em estudos qualitativos, estudos de caso ou investigação de grupos específicos, deve ser considerada ao interpretar os resultados.

Portanto, ao utilizar a voluntária intencional, foi fundamental está ciente das limitações e do escopo dos resultados obtidos. Com isso, foi descrito detalhadamente o processo de seleção da amostra e as características dos participantes, a fim de aumentar a transparência e facilitar a avaliação da validade externa dos resultados do estudo.

Logo, para Gil (2017) “a amostragem não probabilística não apresenta fundamentação estatística ou matemática, são unicamente dependentes de critérios do

pesquisador, levando em consideração seu objeto de estudo”. Por conseguinte, essa seleção foi baseada em critérios relevantes, como experiência e conhecimento especializado.

A abordagem da amostragem voluntária intencional foi adotada, levando em consideração as características dos participantes, a fim de proporcionar uma compreensão aprofundada das percepções e intenções ao considerarem o ensino de ciências numa perspectiva indagatória e inovadora.

2.9. Delimitação Geográfica e Época de Pesquisa

Nessa parte serão apresentadas a delimitação geográfica e a época em que a pesquisa foi conduzida. A delimitação geográfica define o escopo da área geográfica em que a pesquisa foi realizada, enquanto a época de pesquisa estabelece o período durante o qual os dados foram coletados e analisados. Esses aspectos são fundamentais para contextualizar o estudo e compreender as influências locais e temporais nas práticas pedagógicas e na formação de professores (as) em Ciências do Ensino Fundamental.

Nesse sentido o período para realização dessa pesquisa foi planejado para o segundo semestre de 2023, todavia, foram surgindo novas perspectivas investigativas importantes que pelo nosso entendimento agregaria a investigação incorporando novas informações e se estendeu até o início de 2024. A escolha desse período de pesquisa foi motivada pela conveniência em relação ao andamento do estudo e à sua conclusão dentro do prazo previsto.

2.9.1. Foco nos(as) Professores(as) da Formação Continuada em Ciência do Ensino Fundamental dos Anos Finais

Esta etapa da pesquisa concentra-se em um grupo essencial de participantes: dez docentes que quinzenalmente estão envolvidos na formação continuada em Ciências do

Ensino Fundamental dos Anos Finais. Além disso, é importante mencionar o papel crucial desempenhado pela coordenadora desta área de formação, que lidera sessenta professores (as) participantes em formações quinzenais, que também é sujeito da pesquisa, e será inquerida com a entrevista em profundidade, totalizando onze participantes.

Acerca dos encontros formativos, eles ocorrem todas as quintas-feiras na Sede da Secretaria Municipal de Educação deste município. A Secretaria está localizada no Bairro São Judas Tadeu, na Rua Severino Bezerra Marques, s/n, Centro, Cabo de Santo Agostinho/PE, CEP 54510-460.

A participação desses professores(as) não é voluntária, visto que o desenvolvimento profissional faz parte da carga horária e visa aprimorar suas abordagens pedagógicas e práticas de ensino, com o objetivo de promover uma experiência de aprendizado mais enriquecedor para os estudantes e atualização para os (as) docentes.

Desse modo, fica evidente a relevância desta unidade de pesquisa é peça fundamental para a compreensão das práticas de formação continuada em Ciências do Ensino Fundamental e para explorar como os professores e professoras, aplicam os conhecimentos adquiridos em suas práticas pedagógicas.

As percepções e experiências desses participantes desempenham um papel central na identificação das estratégias eficazes nesse ensino, bem como nos desafios que enfrentam na implementação de programas de formação e as abordagens pedagógicas.

2.9.2. Observação em 15 Salas de Aula: Diversidade de Horários Escolares Parcial e Integral, Perfil Docente, Localização Urbana e Rural

Para aprofundar nosso entendimento sobre como a indagação científica é percebida e praticada pelos(as) professores(as), adotamos uma abordagem metodológica que inclui observações não participantes em 15 escolas, cada uma com um perfil demográfico distinto.

É importante esclarecer que as observações das salas de aula servem para complementar a compreensão sobre as práticas pedagógicas dos sujeitos da pesquisa (os professores/as) e não que as salas de aula, sejam sujeitos em si.

As observações realizadas em 15 salas de aula distintas forneceram contexto e profundidade à análise das práticas pedagógicas dos sujeitos desta pesquisa, permitindo uma observação direta da aplicação das estratégias de ensino em ambientes reais.

Essas escolas foram divididas em três grupos de cinco: o primeiro composto por escolas de tempo integral, o segundo por escolas de tempo parcial, e o terceiro por escolas selecionadas com base no perfil docente, considerando o tempo de serviço e a especialização. Essa divisão foi estrategicamente escolhida para abranger tanto áreas rurais quanto urbanas, permitindo uma análise comparativa entre diferentes realidades educacionais.

Esta diversidade nos contextos de sala de aula é determinante para compreender os diversos desafios e facilitadores encontrados pelos(as) professores(as) ao implementarem práticas baseadas na indagação científica. Nas escolas de tempo integral, por exemplo, podemos investigar como a maior disponibilidade de tempo influencia na profundidade e no desenvolvimento de atividades de indagação.

Já nas escolas de tempo parcial, é possível analisar como a indagação científica é adaptada a um formato mais condensado de ensino. Por fim, o grupo de escolas selecionadas pelo perfil docente oferece uma perspectiva única sobre o impacto da experiência e especialização dos(as) docentes na eficácia da indagação científica.

Essas observações fornecerão revelações valiosas sobre como as práticas de indagação científica são moldadas pelas condições específicas de cada ambiente educacional. Ao comparar escolas com diferentes regimes de horários, geografias diferentes e perfis docentes, podemos identificar padrões, desafios comuns e práticas inovadoras que emergem nesses diferentes contextos.

Além disso, essa análise permite explorar como fatores como infraestrutura, recursos disponíveis e demografia estudantil influenciam a aplicação e o sucesso das práticas de indagação científica ou como tudo isso se relaciona com as dificuldades.

Em suma, a observação em 15 salas de aula com perfis demográficos variados oferece uma oportunidade rica para entender a complexidade e a diversidade das práticas pedagógicas baseadas na indagação científica. Essa abordagem multifacetada é fundamental para revelar as nuances das experiências educacionais e para contribuir com uma compreensão mais profunda sobre como melhorar e adaptar a indagação científica em diferentes contextos educacionais.

Tabela 3

Unidades Escolares Selecionadas para Observação nas Salas de Aula de Ciência por perfis demográficos

Nº	ESCOLA	LOCALIZAÇÃO	CRITÉRIOS
05 ESCOLAS EM TEMPO INTEGRAL			
01	ETI - Joaquim Nabuco	Rural	Regime Integral
02	ETI - Madre Iva	Urbana	Regime Integral
03	ETi - João Ciríaco	Urbana	Regime Integral
04	Humberto da Costa Soares	Rural	Regime Integral
05	Eduardo Campos	Urbana	Regime Integral
05 ESCOLAS EM REGIME PARCIAL			

01	Maria Thamar	Rural	Regime Parcial
02	Jason Brandão	Urbana	Regime Parcial
03	Tancredo Neves	Urbana	Regime Parcial
04	Marivaldo Burégio	Urbana	Regime Parcial
05	Ministro André Cavalcanti	Rural	Regime Parcial
05 ESCOLAS PERFIL DOCENTE (TEMPO DE EXPERIÊNCIA E ESPECIALIZAÇÃO)			
01	Padre Melo	Urbana	Perfil Docente
02	Ariosto Nunes	Urbana	Perfil Docente
03	Benedito da Rocha	Urbana	Perfil Docente
04	Dr. Cláudio Gueiros Leite	Urbana	Perfil Docente
05	Rui Barbosa	Rural	Perfil Docente

2.9.3. Técnicas e Instrumentos de Coletas de Dados

As técnicas aplicadas para coleta de dados foram: Entrevista em Profundidade, Questionário Aberto, além da complementação com Observação Não Participante em sala de aula com roteiro de observação e Análise Documental.

O processo de coleta de dados foi meticulosamente concebido para adquirir uma compreensão abrangente da formação de professores(as) de ciências, bem como das práticas pedagógicas e do desenvolvimento do ensino de ciências nas escolas selecionadas.

2.9.4. Caracterização da Entrevista em Profundidade como Instrumento de Coleta de Dados

A entrevista em profundidade é uma técnica qualitativa fundamental de coleta de dados empregada neste estudo. Esta abordagem visa a exploração e compreensão

aprofundadas das perspectivas, experiências, opiniões e motivações do participante, a coordenadora da formação dos(as) professores(as) de ciências. A seleção da participante seguiu critérios específicos baseados em suas experiências e conhecimentos especializados em formação de ciências.

Diferentemente de entrevistas estruturadas ou padronizadas, a entrevista em profundidade proporciona uma interação mais flexível e enriquecedora entre o entrevistador e o entrevistado. Essa flexibilidade favorece a obtenção de informações ricas, contextuais e densas em termos de conteúdo.

Campoy (2019, p.353), diz:

"[...] a entrevista em profundidade é um método flexível e dinâmico que permite uma utilização intensiva de informações de maneira próxima e direta entre o entrevistador e o entrevistado, onde emoções, sentimentos e pensamentos são expressos". (tradução nossa).

Ao conduzir uma entrevista em profundidade, o pesquisador procura estabelecer um ambiente de confiança e abertura, encorajando os participantes a compartilharem livremente suas experiências e vivências. Essa abordagem se revela particularmente útil quando se pretende explorar assuntos complexos e subjetivos, compreender processos psicológicos e emocionais ou investigar experiências vividas por grupos específicos ou indivíduos.

Conforme Smith, JA, & Osborn, M (2020):

A entrevista não tem que seguir uma ordem de roteiro, e tampouco todas as questões devem ser feitas[...] assim, o entrevistador pode decidir se seria apropriado fazer uma questão antes da sequência em que aparece no roteiro, porque ela se segue ao que o respondente acabou de dizer. É o entrevistador

quem vai decidir o quanto esse movimento é aceitável. (Smith, JA, & Osborn, M. (2020). (número de página não encontrado)

As etapas principais na condução da entrevista em profundidade incluíram algumas etapas: o planejamento prévio, a definição dos objetivos da pesquisa e as questões a serem exploradas. O pesquisador desenvolve um roteiro de entrevista flexível, contendo perguntas abertas que permitem uma exploração abrangente e detalhada do tema em estudo.

Alvarenga (2019) afirma:

a entrevista é uma técnica que possibilita a obtenção direta de manifestações verbais das pessoas envolvidas no estudo. Para obter sucesso nesse processo, o investigador deve não apenas dominar a linguagem do grupo ou das pessoas entrevistadas, mas também se expressar com autenticidade, relatando fatos e experiências a partir de sua própria perspectiva. (p.89)

Por meio da caracterização minuciosa da entrevista em profundidade como um instrumento essencial de coleta de dados, este estudo se baseia em uma abordagem robusta e detalhada, buscando uma compreensão aprofundada da formação de professores de ciências e das práticas pedagógicas empregadas.

O objetivo central desta entrevista em profundidade é compreender as percepções, experiências e revelações da coordenadora da área de ciências sobre a formação continuada de professores(as).

Especificamente, a investigação busca identificar os principais desafios, oportunidades e estratégias pedagógicas inovadoras propostas para fomentar um ensino de ciências naturais baseado em indagação e alinhado aos imperativos educacionais do século XXI.

Neste sentido, focamos nos objetivos específicos 1 e o 3, cada um alinhado a categorias 1 e 3, também pré-estabelecidas na pesquisa. O primeiro objetivo: *Identificar concepção sobre a inserção explícita ou implícita da indagação científica na Proposta Pedagógica da formação de professores(as)*.

Este aspecto é crucial, pois a coordenadora, com sua perspectiva privilegiada, indicará como a indagação científica é integrada no currículo e as reflexões pedagógicas que fundamentam essa integração. Este objetivo corresponde à Categoria 1, *Conceitos sobre a Inserção da Indagação Científica na Formação de Professores(as)*, destacando a relevância de entender as abordagens teóricas e práticas na educação científica.

O terceiro objetivo focou em: *Descrever as estratégias de formação continuada mais eficazes para auxiliar os(as) professores(as) na implementação bem-sucedida do ensino de ciências baseado na indagação científica*. A posição estratégica da coordenadora permite uma visão abrangente das abordagens adotadas pela instituição, bem como dos desafios enfrentados.

Este objetivo está vinculado à categoria 3, *Percepções sobre Benefícios da Indagação Científica*, enfatizando a importância de explorar estratégias práticas para promover um ensino inovador e eficaz. Ele se concentra em compreender o papel da indagação científica na formação docente e está estreitamente alinhado com essa categoria correspondente.

A posição da coordenadora confere a ela um entendimento profundo sobre o tema, sendo seus dados e cosmovisão essenciais para compreender a abordagem pedagógica empregada na educação dos educadores e educadoras.

A visão da coordenadora sobre como fomentar um ensino inovador nesse contexto é fundamental, estabelecendo um elo direto entre as estratégias práticas e a teoria subjacente. Este vínculo entre os Objetivos 1 e 3 com as Categorias 1 e 3 reflete a importância da contribuição da coordenadora para o estudo.

As perguntas elaboradas para a entrevista em profundidade foram meticulosamente planejadas de acordo com o detalhamento que se encontra na **Apêndice J**. Dito isso, as primeiras quatro questões do objetivo 1 será especificamente direcionada a coordenadora da formação continuada, como a finalidade entender os desafios específicos e as estratégias associadas à inserção da indagação científica nas aulas de ciências.

Na continuidade as próximas quatro perguntas que estão relacionadas ao objetivo 3, visam compreender a perspectiva da respondente sobre os benefícios e os desafios da abordagem da indagação científica, enfatizando a conexão entre o desenvolvimento do pensamento crítico, a motivação dos (as) alunos (as) e a aprendizagem significativa.

Para capturar uma visão completa sobre a preparação dos(as) professores(as), essas questões buscam identificar as estratégias formativas teóricas e práticas recomendadas na formação continuada. Essas indagações permitirão discernir como esses (as) educadores(as) são instruídos a adotar uma postura investigativa, curiosa e reflexiva ao implementar um ensino de ciências inovador.

Por meio deste conjunto de indagações, o estudo pretende esboçar uma cosmovisão sobre o estado atual da formação continuada dos(as) docentes em ciências, especialmente no âmbito da indagação científica. Antecipa-se que as respostas colhidas proporcionem revelações profundas sobre maneiras de enriquecer a prática pedagógica, assegurando um ensino de ciências mais engajado, reflexivo e condizente com as demandas do século XXI.

2.9.5. Caracterização do Questionário Aberto como Instrumento de Coleta de Dados

O questionário aberto é um componente valioso da pesquisa, composto por uma série de perguntas abertas que permitem aos participantes responderem de maneira livre e detalhada, sem restrições de escolha ou categorias pré-estabelecidas. Em contraste com o questionário fechado, que oferece opções de resposta pré-definidas, o questionário aberto proporciona uma maior expressão individual e uma diversidade mais ampla de respostas.

Neste segmento, detalharemos minuciosamente o segundo instrumento de coleta de dados utilizado, que será administrado a um conjunto de 10 professores(as) que integram o programa de formação em ciências. A fim de captar uma visão abrangente sobre o perfil dos entrevistados, o questionário irá abarcar aspectos demográficos tais como: anos de experiência no ensino, formação acadêmica, área de especialização, dentre outros detalhes pertinentes

Nas pesquisas qualitativas, esse instrumento possibilita a obtenção de informações mais aprofundadas sobre as questões em pauta. Sua natureza permite ao respondente uma abordagem mais espontânea, resultando em insights que podem ser imprevistos pelo pesquisador.

Como apontado por Campoy:

O questionário aberto solicita uma resposta livre e provoca respostas mais profundas, sem delimitar antecipadamente as alternativas de resposta, que são elaboradas pelo próprio sujeito. Essas respostas nos permitem conhecer atitudes, sentimentos, motivações, opiniões e comportamentos. (Campoy 2019, p.366) - Tradução nossa.

Esse instrumento é particularmente adequado para coletar dados com maior precisão, sendo especialmente útil quando se busca informações ricas e inspiradas sobre um tema específico ou fenômeno. Ele proporciona uma plataforma para explorar perspectivas individuais e compreender as razões subjacentes a comportamentos ou crenças específicas.

Conforme Marconi & Lakatos (2010, p.184) esclarecem, “o questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador.” Além de permitir uma coleta eficaz de informações, o questionário aberto pode desempenhar um papel importante em descobrir novos temas ou questões que os pesquisadores podem não ter considerado previamente, contribuindo para a incorporação de novas perspectivas no estudo.

A utilização do questionário aberto neste estudo reflete a intenção de aprofundar a compreensão das percepções, experiências e visões dos(as) professores (as) de ciências em relação à formação e às práticas pedagógicas. Sua flexibilidade e capacidade de capturar nuances individuais obtidas enriquecerão este estudo.

Desse modo, os professores e professoras, posicionados na vanguarda da implementação pedagógica, são fundamentais para trazer à tona perspectivas práticas, relatando suas experiências, desafios, sucessos e percepções no contexto educacional. Nesse sentido, dois objetivos da pesquisa emergem como centrais.

O objetivo 2, que visa: *Analisar nas concepções dos(as) professores(as) em formação continuada os benefícios e desafios associados à utilização da indagação científica no ensino de ciências, levando em consideração aspectos como o desenvolvimento do pensamento crítico, a motivação dos(as) alunos(as) e a aprendizagem significativa.*

Neste contexto, o foco é entender como indagação científica influência diretamente no ensino, na aprendizagem e na interação em sala de aula. Por sua vez, o objetivo 4: *Analisar as experiências dos(as) professores(as) em formação continuada na aplicação da indagação científica no ensino de ciências, identificando boas práticas, lições aprendidas e possíveis sugestões para aprimorar a implementação dessa abordagem, visando a formação de alunos mais engajados e críticos.*

Destaca os(as) professores(as) como principais fontes de informação sobre a aplicação prática, como: limitações, desafios, as lições aprendidas e as possíveis melhorias na abordagem. Dentro desta estrutura de pesquisa, o questionário aberto emerge como uma ferramenta vital.

Ele não apenas dá voz aos(as) professores(as), permitindo uma imersão em suas experiências e percepções ao adotar a metodologia de indagação científica em suas práticas, mas também fornece um espaço para reflexões elaboradas e originais. Isso se dá em virtude do formato escrito do questionário, que garante aos(as) docentes a liberdade de expressar respostas ponderadas e elaboradas.

Além disso, o questionário está fielmente alinhado às categorias 2 e 4 da pesquisa, conforme **Apêndice J**. Essa tabela contempla a relação entre os objetivos e as categorias que embasam as perguntas que serão conferidas ao grupo de docentes de ciências. Este instrumento não apenas coleta dados, mas convida os (as) docentes a compartilharem suas vivências e percepções, valorizando-os no processo investigativo.

O estudo também se beneficiou da combinação do questionário aberto com entrevistas em profundidade. Enquanto a entrevista oferece revelações contextualizadas, especialmente da perspectiva da coordenadora da área de ciências, o questionário destaca a diversidade de experiências dos professores e professoras, apresentando um retrato completo da realidade.

A união dessas duas metodologias enriquece o estudo, proporcionando uma compreensão holística e profunda da formação continuada focada na investigação científica.

2.9.6. Caracterização da Observação não Participante como Técnica de Coleta de Dados

Outra técnica fundamental empregada nesta pesquisa é a observação não participante. Essa técnica é amplamente utilizada em diversas áreas, como ciências sociais, psicologia, antropologia e estudos de comportamento humano. Na observação não participante, o pesquisador observa um grupo de pessoas, eventos ou fenômenos sem se envolver ativamente no contexto observado, cerca do instrumento observação.

Conforme mencionado por Gil (2012), a observação pode ser estruturada ou não estruturada, variando o grau de participação do observador entre ativa e passiva. A observação simples mantém o pesquisador afastado da comunidade, grupo ou situação estudada. A observação participante envolve a participação real do pesquisador na vida da comunidade ou situação em questão.

Já a observação sistemática, frequentemente usada em pesquisas descritivas ou de testes de hipóteses, visa uma descrição precisa dos fenômenos. (Lakatos & Marconi, 2010, p.185) ecoam: “A observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações utilizando os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste em apenas ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar.”

Ao contrário da observação participante, onde o pesquisador interage diretamente com os participantes, na observação não participante o observador mantém distância e não interfere no ambiente ou nas situações sob observação. O objetivo é

capturar informações de maneira imparcial, minimizando a influência do pesquisador nos comportamentos e nas pessoas observadas.

A escolha dessa técnica não participante neste estudo é justificada pelo objetivo de identificar como as estratégias adotadas pelos professores de ciências incentivam a indagação científica por parte dos estudantes em sala de aula. Pontos como participação ativa dos estudantes, uso de evidências e argumentação, reflexão e revisão de conceitos e estímulo à investigação independente são observados.

Essa abordagem possibilita a obtenção de informações objetivas e imparciais, além de permitir o estudo de comportamentos naturais no contexto real. Outro instrumento complementar da pesquisa é o Roteiro de Observação, que vai ser utilizado para direcionar a coleta de dados durante os eventos, comportamentos ou fatos específicos. No contexto deste estudo, ele foi desenvolvido para focar nas práticas pedagógicas em salas de aula de ciências.

Os conjuntos de interesse definido, entre outros incluem o uso de estratégias de ensino, a interação entre professores(as) e estudantes, e a presença de elementos que promovem a indagação científica. As observações foram conduzidas de forma sistemática, permitindo uma comparação consistente entre as aulas. Esta abordagem forneceu uma visão direta das dinâmicas da sala de aula, complementando a outras informações da pesquisa.

Ademais, essa técnica teve sua orientação pautada no objetivo 3, *descrever as estratégias de formação continuada mais eficazes para auxiliar os(as) professores(as) na implementação bem-sucedida do ensino de ciências baseado na indagação científica.*

Combinando a análise documental com este método, enriqueceu-se a pesquisa, fornecendo uma visão mais ampla e detalhada sobre práticas pedagógicas, formação de

professores(as) e ensino de ciências nas escolas selecionadas. Essas abordagens contribuíram para um entendimento holístico das estratégias adotadas, seus impactos e alinhamentos com os objetivos do estudo.

Com este guia busca-se compreender a dinâmica em sala de aula, perceber como os professores aplicam técnicas que incentivam a indagação científica e entender a interação docente-estudante nesse contexto. Dele, espera-se coletar informações sobre as estratégias de ensino adotadas, o nível e a qualidade da interação entre professores(as) e estudantes e a presença de elementos específicos que incentivem a indagação científica.

A análise das observações realizadas proporciona esclarecimentos sobre como as estratégias adotadas pelos(as) professores podem promover ou limitar a indagação científica dos estudantes, contribuindo para uma compreensão mais profunda das dinâmicas de ensino e aprendizagem no contexto da sala de aula de ciências.

No **Apêndice I**, encontrará o Roteiro de Observação utilizado nas salas de aula das escolas selecionadas através dos perfis.

2.9.7. Caracterização da Análise Documental

Essa técnica é impecável quando visa examinar documentos, registros e materiais relevantes ao objeto de estudo. Neste trabalho, a fonte para essa averiguação é a proposta pedagógica da formação continuada dos(as) professores(as) de ciências.

Conforme Campoy (2019, p. 424): “A análise documental é uma técnica qualitativa de natureza semiótica e hermenêutica, que visa à coleta de informações. [...] o que possibilita o registro das fontes de informação, bem como a organização e sistematização [...]”

Ela fornecerá a compreensão sobre como as estratégias de ensino foram planejadas, implementadas e comunicadas aos docentes. A técnica permitiu o

entendimento mais aprofundado das políticas educacionais, abordagens pedagógicas e contextos institucionais que moldam a prática docente.

As Informações nessa coleta de dados é sobre as metodologias de ensino adotadas, conteúdos previstos e sua conexão com a indagação científica, estratégias para promoção da participação ativa dos alunos e alunas abordagens para desenvolvimento do pensamento crítico, motivação e aprendizagem significativa.

Procedimento para leitura, análise e interpretação seguirá iniciando com a triagem inicial para categorização dos dados conforme seu tipo e relevância para os objetivos da pesquisa, leitura analítica, destacando as informações chave, categorizando-as conforme os objetivos específicos da pesquisa e finalizando com a interpretação dos dados à luz do referencial teórico adotado, relacionando-os com os resultados de outros instrumentos de coleta. Bardin (1977) destaca que:

A análise documental permite passar de um documento primário (bruto), para um documento secundário (representação do primeiro). São por exemplo os resumos ou *abstracts* (condensações do documento segundo certas regras); ou a *indexação* que permite, por classificação em palavras chaves, descritores ou índices, *classificar* os elementos do documento de maneira muito restrita. Bardin, 1977, p. 46).

Transformar documentos primários em secundários, através de resumos e indexações, não é apenas uma questão de simplificação, mas uma estratégia essencial para refinar e compreender as nuances dos dados. Esta técnica permite uma abordagem mais focada e eficiente, facilitando a identificação de padrões e a extração de significados relevantes.

Na minha experiência, a capacidade de converter informações complexas em formatos mais gerenciáveis é essencial para uma análise aprofundada e para a construção de uma base sólida de conhecimento em qualquer área de estudo.

Em seguida os critérios de análise dos documentos que serão avaliados considerando a presença, frequência e profundidade de menções à indagação científica, estratégias e metodologias pedagógicas propostas, conexão entre os conteúdos planejados e os objetivos da formação continuada.

O objetivo de pesquisa associado a análise documental será o objetivo 1, a categoria correlacionada a de nº 1, descritos na **Tabela 4**, buscando identificar a concepção sobre a inserção da indagação científica na proposta pedagógica. A seguir, as técnicas e instrumentos relacionadas com os objetivos do estudo.

Tabela 4

Técnicas relacionadas aos objetivos da pesquisa e fontes

OBJETIVOS DA PESQUISA	INSTRUMENTO/TÉCNICA DA COLETA DE DADOS	FONTES DE INFORMAÇÃO
1. Identificar concepção sobre a inserção explícita ou implícita da indagação científica na Proposta Pedagógica da formação de professores(as), considerando aspectos como planejamento de aulas, seleção de atividades e	Entrevista em profundidade; Análise Documental.	Coordenador da Área de Ciência; Proposta curricular para o ensino em Ciência.

<p>promoção da participação ativa dos(as) alunos(as);</p>		
<p>2.Examinar nas concepções dos(as) professores(as) em formação continuada os benefícios e desafios associados à utilização da indagação científica no ensino de ciências, levando em consideração aspectos como o desenvolvimento do pensamento crítico, a motivação dos(as) alunos(as) e a aprendizagem significativa.</p>	<p>Questionário aberto;</p>	<p>Professores(as) do grupo de formação de Ciência;</p>

<p>3.Descrever as estratégias de formação continuada mais eficazes para auxiliar os(as) professores(as) na implementação bem-sucedida do ensino de ciências baseado na indagação científica, considerando tanto os aspectos teóricos quanto os práticos dessa abordagem.</p>	<p>Entrevista em Profundidade;</p>	<p>Coordenador da Formação de Ciência;</p>
<p>4. Analisar as experiências dos(as) professores(as) em formação continuada na aplicação da indagação científica no ensino de ciências, identificando boas práticas, lições aprendidas e possíveis sugestões para aprimorar</p>	<p>Questionário aberto; Roteiro de Observação.</p>	<p>Professores/as de ciência; Salas de aula de ciência.</p>

<p>a implementação dessa abordagem, visando a formação de alunos(as) mais engajados(as) e críticos(as).</p>		
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2023)

2.9.8. Validação dos Instrumentos da Pesquisa

A validação dos instrumentos de pesquisa científica é um processo fundamental para garantir a confiabilidade e precisão dos dados coletados. Consiste em verificar se os instrumentos utilizados, como experimentos, escalas de avaliação, entrevistas, observações, entre outros, são eficazes para medir as variáveis de interesse da pesquisa.

A importância da validação dos instrumentos dessa pesquisa pode ser destacada em alguns pontos, a credibilidade dos resultados, validando os instrumentos aumenta a confiança dos resultados da pesquisa. Há maior confiança de que as medições estão sendo feitas de forma precisa e consistente. Bem como, a consistência dos dados que ajuda a garantir que as medidas realizadas são consistentes ao longo do tempo e entre diferentes contextos e são essas verificações que asseguram se essas medidas estão avaliando com precisão conforme desejado.

Como afirma Ollaik:

Em decorrência desta análise, vê-se que um pesquisador pode e deve preocupar-se com a validade nas três fases da pesquisa qualitativa: formulação, desenvolvimento e resultados. A forma que essa preocupação irá assumir varia

de pesquisador para pesquisador, conforme suas orientações filosóficas, epistemológicas e científicas, sendo de fundamental importância, no entanto, manter coerência ao longo de toda a pesquisa.

Em suma, há várias concepções[...] e pode ser notada nos três grandes blocos de validade: a prévia (na formulação da pesquisa), a interna (no desenvolvimento da pesquisa) e a externa (nos resultados da pesquisa). Há diversas concepções e diferentes técnicas para aferição de validade, e o pesquisador qualitativo deve avaliar a escolha por métodos de validação a fim de manter a coerência entre epistemologia, métodos e técnicas no decorrer de toda a pesquisa. (Ollaik 2012, p. 239):

Assim sendo, a validação de uma pesquisa também durante todo processo é submetida a várias validações, que se inicia com o Pré-projeto, a relação dialógica com o orientador, o parecer de especialistas, para eles revisarem e validarem os instrumentos e técnicas padrões, verificando sua consistência teórica, validade empírica e sua satisfação para responder às perguntas de pesquisa ou hipóteses propostas.

A validação dos instrumentos e técnicas de pesquisa é uma prática comum e essencial em trabalhos acadêmicos, especialmente em níveis avançados como doutorado e mestrado, é parte integrante do processo de pesquisa científica, pois garante a confiabilidade e validade dos dados coletados. As diretrizes institucionais e as normas acadêmicas geralmente fornecem orientações sobre os critérios de validação esperados.

Para realizar a validação dos instrumentos, são empregados diversos métodos e técnicas, como análise de conteúdo, análise estatística, testes de confiabilidade, análise fatorial, entre outros. Esses processos visam avaliar a consistência interna dos instrumentos, a confiabilidade das medidas, a validade de conteúdo, a validade de construto, entre outros aspectos importantes para a qualidade da pesquisa.

Conforme discutido por Censi (2002, p. 90) e referenciado por Paiva (2005), a ética encontra suas raízes no ideal grego da "justa medida" e no equilíbrio das ações. Censi esclarece que essa "justa medida" implica em orientar as ações humanas de maneira a beneficiar a todos. Nesse contexto, foram levadas em consideração as situações que poderiam gerar desconforto, como a imagem dos indivíduos investigados, as instituições envolvidas e a divulgação dos resultados.

Com isso, os instrumentos e técnicas utilizadas nesse estudo, foram validados por 5 (cinco) professores(as) Doutores(as) na área em que se situa a pesquisa, com a finalidade de apreciar e verificar se há pertinência, coerência e coesão nos instrumentos, e se eles estão de acordo com a problemática e os objetivos do estudo.

De acordo com (Júnior; Matsuda, 2012). A validade de um instrumento acontece quando sua construção e execução permitem a fiel mensuração do que se pretende investigar, ou seja, se o conteúdo de um instrumento analisa de forma realista, os requisitos para mensurar os fenômenos a serem investigados.

O roteiro das 8 perguntas que fundamentam a entrevista em profundidade, de acordo com os objetivos 1 e 3 e as categorias 1 e 3 da pesquisa, direcionadas a coordenadora da formação continuada em ciências, enquanto os objetivos 2 e 4 e as categorias 2 e 4, estão indicando as 8 perguntas do questionário aberto para os docentes de ciências, e se encontram no **Apêndice J**. Desse modo, será através dessa composição que se organiza e delimita o corpus de análise com esse instrumento e técnica.

Na fase de validação do presente estudo, foram meticulosamente selecionados indicadores específicos que refletem as dimensões críticas da qualidade e eficácia das perguntas formuladas na pesquisa. Para validar estes aspectos foram enviados para análise e documentos detalhando as perguntas utilizadas na pesquisa e a justificativa

para a seleção dos indicadores mencionados. O documento foi compilado está disponível **no Apêndices L** deste relatório para consulta.

Estes indicadores são fundamentais para assegurar a coerência metodológica e a relevância dos resultados obtidos:

1. *Coerência*: Este indicador foi utilizado para avaliar se as perguntas estavam consistentes e logicamente relacionadas aos objetivos e categorias de análise estabelecidos, garantindo uma estrutura lógica clara em todo o questionário.

2. *Clareza*: Foi verificada a facilidade de compreensão das perguntas pelos participantes, assegurando que estas fossem formuladas de maneira clara e compreensível, minimizando possíveis ambiguidades.

3. *Relevância*: Este indicador examinou a importância das perguntas em relação aos objetivos da pesquisa, focando na contribuição de cada questão para a compreensão da temática investigada, particularmente no contexto da formação de professores de ciências.

4. *Adequação*: Avaliou-se se as perguntas estavam alinhadas com os objetivos específicos e categorias de análise correspondentes, assegurando sua pertinência para o escopo da investigação.

5. *Complexidade*: Foi analisado o nível de complexidade das perguntas em relação ao conhecimento e compreensão esperados dos participantes, garantindo que as perguntas fossem acessíveis ao perfil dos entrevistados.

6. *Pertinência*: Considerou-se a atualidade e a relevância contínua das perguntas no contexto da pesquisa, verificando sua aplicabilidade e relevância no momento da coleta de dados.

A validação foi conduzida por um grupo distinto de especialistas no campo da educação, (**Apêndices de A - E**) cuja expertise foi fundamental para a rigorosa análise

dos indicadores aplicados. Os(as) validadores(as) incluem: **Maria Isabel Muñoz Rojo**, Professora Dra. especializada em Didáticas das Ciências Naturais na Universidade de Playa Ancha, Valparaíso; **Daniela Ruiz**, Dra. em Psicologia e Mestre em Educação pela Universidade Autônoma de Assunção; **Daniel González González**, Dr. em Pedagogia pela Universidad de Granada, Espanha; **Marta Suely Alves Cavalcante**, Professora Dra. em Ciências da Educação pela Universidade Autônoma de Assunção; e **Sérgio Daniel Lukoski**, Dr. em Ciências da Educação pela Universidade Autônoma de Assunção.

A contribuição desses(as) profissionais foram indispensáveis para assegurar a validade e a confiabilidade dos instrumentos e técnicas utilizados na pesquisa, reforçando a robustez dos resultados obtidos.

2.9.9. Procedimentos para Coleta de Dados

Os procedimentos para o levantamento de dados foram as etapas que o pesquisador desenvolveu para a obter as informações desejadas. Gil (2017, p. 52), ressalta que “é a maneira pela qual se obtêm os dados necessários”, ou seja, o passo a passo que foi estabelecido no início da pesquisa. Primeiramente foi realizado o contato com a Gerente de Ensino da Secretaria de Educação Municipal do Cabo de Santo Agostinho, Sra. Rita Batista, onde foi apresentada a carta de recomendação e solicitação para pesquisa enviada pela Secretaria da Universidade Autônoma de Assunção- PY, assinada e datada.

Seguindo a orientação da gerente, foi realizado o contato com a Coordenadora responsável pelas coordenadorias de áreas de formação continuada do Ensino Fundamental II, professora Joane Gomes e foi apresentada a carta, em seguida foi feito o encaminhamento para a Coordenadora responsável pela Área de Ciências Naturais.

Na sequência foram solicitadas as informações necessárias, apoio para identificação e contato com o grupo participante da pesquisa e a documentação. Nesse processo de aproximação com participantes da pesquisa, de acordo com a agenda disponível de cada um deles foi possível nos reunimos em datas e horários definidos, nesses encontros foram apresentados os propósitos da pesquisa e o objetivo geral.

Descrever o processo de implementação do ensino de ciências baseado na indagação científica por parte de professores(as) em formação continuada de modo a compreender suas experiências e percepções sobre os procedimentos necessários para efetivar essa abordagem de ensino de forma eficaz.

Mediante a confirmação positiva do estudo, por meio das assinaturas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – **Apêndice G**, e do Termo de Consentimento após Esclarecimento – **Apêndice H**. Em seguida iniciou-se a coleta de dados através do questionário aberto e marcado outro dia para realização das entrevistas com as coordenadoras de área, na data e local agendado conforme combinado anteriormente, foi realizada a entrevista e foi solicitada o programa de formação desse componente.

Num segundo momento da pesquisa e antes solicitada a permissão a gerente de ensino, foi realizado o contato com a gestão das 15 escolas, para que fosse realizada as observações das aulas de ciência, apanhados necessários para complementação do estudo em pauta, seguindo todo protocolo previsto para pesquisa, apresentação da carta e apresentação do objetivo da pesquisa, bem como, autorização da gestão escolar e dos(as) professores(as) e agendamento da data para observação.

2.10. Técnicas de Análise e Interpretação dos Dados

Na etapa de análise e interpretação de dados, foi examinado o material que foi coletado, observando a veracidade, as possíveis dúvidas e falhas. Em seguida, ele expõe os significados e as interpretações encontrados no desenvolvimento da pesquisa. Esta

ação condiz com a afirmação de Gil (2017, p. 127): "o objetivo da análise é organizar, resumir os dados de forma a fornecer respostas ao problema proposto para a investigação".

No contexto da pesquisa qualitativa, a escolha do método e das técnicas para se construir a análise de dados visa dar um significado mais amplo às respostas, o que é feito através de sua conexão com outros conhecimentos prévios obtidos. Um método muito utilizado na pesquisa qualitativa é a análise de conteúdo que de acordo com

Bardin (2016):

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. Bardin 2016, p.37).

Na técnica de análise de conteúdo compreende-se a codificação e classificação de dados, essa análise também é denominada como categorização, cujo objetivo é entender os dados coletados e destacar mensagens ou descobertas importantes.

De acordo com Bardin (2016):

O que é a análise de conteúdo atualmente? Um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a 'discursos' (conteúdos e continentes) extremamente diversificados. O fator comum dessas técnicas múltiplas e multiplicadas - desde o cálculo de frequências que fornece dados cifrados, até a extração de estruturas traduzíveis em modelos - é uma hermenêutica controlada, baseada na dedução: a inferência. (Bardin 2016, p. 15)

Para Bardin (2016), a utilização da análise de conteúdo prevê três etapas fundamentais como a Pré - análise, exploração do material, tratamento dos resultados e a inferência da interpretação. Observa-se na figura abaixo, as etapas da análise de conteúdo.

Figura 6

Etapas da análise de conteúdo



Fonte: Adaptado de Bardin (2016)

Primeiramente, na etapa da Pré - análise, de acordo com Bardin (2016, p. 125) “é a fase de organização propriamente dita”, ou seja, é o momento em que o pesquisador faz a leitura, a organiza o material, avaliando os dados importantes e o que ainda precisa ser coletado.

Na segunda etapa, se realiza a exploração do material que conforme Bardin (2016, p. 131), é nesta fase que acontece “essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração em função de regras previamente formuladas”. Portanto, nesta fase se elabora a codificação e a categorização do material coletado.

Na codificação, o pesquisador faz o delineamento das unidades de registros e os dados foram codificados de acordo com cada categoria a ser analisada. Essa classificação é fundamental para que se possa determinar as categorias de investigação.

Na terceira fase, realiza-se o tratamento dos resultados coletados e a interpretação deles, procurando estabelecer o melhor parâmetro ao fenômeno pesquisado e, construindo as devidas relações com os conhecimentos teóricos e os objetivos elaborados para a investigação.

3. RESULTADOS DA PESQUISA

Conforme delineamos na seção de metodologia, este estudo emprega a análise de conteúdo, conforme a metodologia estabelecida por Bardin, para uma interpretação profunda dos dados coletados. Estamos utilizando uma variedade de instrumentos - Questionário Aberto com professores(as), Entrevista em Profundidade com a coordenadora do programa de formação do componente curricular de ciência, Análise Documental da proposta curricular de ciências e Observação Não Participante em salas de aula das escolas selecionadas por perfil demográfico.

Esta abordagem foi escolhida com o intuito de capturar uma ampla gama de perspectivas e experiências relacionadas à implementação do ensino de Ciência baseado em indagação científica e da formação continuada de professores e professoras.

Conforme Bardin nos orienta, a análise de conteúdos vai além da mera descrição, buscando extrair significados mais profundos dos dados.

Ele ainda argumenta que:

A análise de conteúdos aparece como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição dos conteúdos das mensagens. Mas isso não é suficiente para definir a especificidade da análise de conteúdo. [...] o interesse não reside na descrição dos conteúdos, mas sim no que esses nos poderão ensinar após serem tratados (por classificação, por exemplo) relativamente a “outras coisas”. (Bardin 1977, p. 38).

Prosseguimos apresentando a análise dos resultados do nosso estudo de caso, que se centra na implementação do ensino de Ciência baseado em indagação científica. Esta análise tem como pavimento a formação continuada de professores(as) e as experiências práticas em sala de aula. Nosso foco atual é compreender como educadores

e educadoras integram métodos de ensino indagativos e inovadores em suas práticas pedagógicas, bem como suas percepções sobre as adaptações necessárias para práticas eficazes.

Paralelamente, procuramos identificar os desafios e as limitações enfrentadas, além de estratégias efetivas de formação continuada para professores(as) de ciências naturais, que se alinhem aos valores e competências essenciais para o século XXI. Por meio da comparação e integração das informações de diferentes fontes, estamos construindo um entendimento detalhado das experiências e percepções dos(as) participantes. Esta abordagem está nos proporcionando uma visão abrangente das práticas de ensino e aprendizagem em ciência.

Para garantir uma compreensão completa e sistemática dos dados coletados, adotamos uma sequência metodológica que inicia com a análise documental, seguida por observações em sala de aula, entrevistas com os participantes e, por fim, a aplicação de questionários abertos. Essa ordem foi escolhida para permitir uma construção progressiva do conhecimento a partir de uma base sólida de documentos, enriquecida pelas observações diretas e feedback detalhado dos envolvidos, assegurando uma análise profunda e contextualizada das práticas pedagógicas.

Nas sessões seguintes, discutiremos como essas descobertas estão influenciando os desafios e oportunidades na implementação de práticas de ensino baseadas em indagação e exploraremos as implicações para o futuro da educação em ciências naturais.

3.1. Análise Documental

Contextualização da Análise Documental. Nesta seção da pesquisa, procedemos com a análise documental do currículo de Ciências da Natureza da rede municipal que orienta a formação continuada desse componente curricular, adotando a

abordagem metodológica proposta por Laurence Bardin. Esta análise tem como objetivo central investigar a inserção e a aplicação da indagação científica no ensino de ciências, conforme percebido pelos professores/as em formação continuada, com foco especial no desenvolvimento do pensamento crítico entre os/as estudantes.

A análise está ancorada no objetivo específico de "Analisar as experiências dos professores/as em formação continuada na aplicação da indagação científica no ensino de ciências", com a categoria de análise voltada para o "Desenvolvimento do Pensamento Crítico". Este enfoque permite uma compreensão aprofundada das estratégias pedagógicas empregadas, da implementação de práticas de indagação científica e da promoção do letramento científico no contexto educacional do Cabo de Santo Agostinho.

Análise Documental do Currículo de Ciências da Natureza com Base na Teoria de Bardin

Codificação e Categorização. A codificação inicial do documento revelou uma estrutura curricular que prioriza o letramento científico, enfatizando a compreensão do ambiente natural e social e o uso consciente da tecnologia. Este enfoque sugere uma abordagem pedagógica que visa não apenas transmitir conhecimentos científicos, mas também desenvolver habilidades críticas nos alunos/as, permitindo-lhes aplicar este conhecimento de forma reflexiva e informada em suas vidas.

Unidades Temáticas e Indagação Científica. Analisando as unidades temáticas - "Matéria e Energia", "Vida e Evolução", e "Terra e Universo" - observa-se uma abordagem integrada e progressiva, que encoraja a exploração e o questionamento dos fenômenos científicos. Esta progressão espiralada dos temas permite uma construção

contínua do conhecimento, alinhada com o desenvolvimento cognitivo dos alunos/as e a promoção da indagação científica como metodologia de ensino.

Estratégias Pedagógicas. As estratégias pedagógicas destacadas, como projetos de horta escolar e programas ambientais, ilustram a aplicação prática do conhecimento científico e a promoção da indagação científica. Essas iniciativas são exemplos concretos de como o currículo busca engajar os/as discentes em atividades de aprendizagem ativa, estimulando a curiosidade, o questionamento e a análise crítica.

Formação Continuada de Professores e Professoras. A ênfase na formação continuada dos professores/as é um aspecto determinante identificado na análise, indicando um reconhecimento da importância do desenvolvimento profissional no suporte às práticas de indagação científica. A abordagem colaborativa e reflexiva na formação desses/as docentes sugere um ambiente educacional que valoriza a inovação pedagógica e o compartilhamento de práticas eficazes.

Interpretação dos Dados. A interpretação dos dados codificados e categorizados indica que o currículo de Ciências da Natureza está bem alinhado com os princípios da indagação científica, promovendo um ambiente de aprendizagem que encoraja os alunos e as alunas a se envolverem ativamente com o conteúdo científico.

A integração da ciência com questões sociais e tecnológicas, juntamente com a ênfase na aplicação prática do conhecimento, apoia o desenvolvimento do pensamento crítico e prepara os/as estudantes para enfrentar desafios contemporâneos de maneira informada e responsável. Na sequência será analisado o programa curricular do 6º ao 9º ano.

Análise Documental do Currículo de Ciências da Natureza do 6º Ano

Contextualização e Objetivo. A análise do currículo de Ciências da Natureza do 6º ano é conduzida com o objetivo de compreender como os conteúdos e as

habilidades propostos contribuem para a aplicação da indagação científica e o desenvolvimento do pensamento crítico entre os/as estudantes. Essa análise está diretamente alinhada ao Objetivo 4, que visa analisar as experiências dos professores/as em formação continuada na implementação dessas abordagens pedagógicas.

Pré-Análise e Exploração do Material. Na fase de Pré-Análise, foi realizada uma revisão detalhada do currículo, identificando conteúdos que se alinham com as práticas de indagação científica e o fomento ao pensamento crítico. Durante a exploração do material, destacamos aspectos como a investigação das misturas, a compreensão das transformações químicas e físicas, e o estudo da célula e dos sistemas do corpo humano.

Codificação e Categorização. A partir da exploração, procedeu-se à codificação dos dados, identificando passagens e atividades que promovem a indagação e o pensamento crítico. As categorias emergiram com base nessa codificação, refletindo os principais temas que contribuem para o objetivo da análise:

Práticas de Indagação: Atividades que incentivam os alunos/as a questionarem, explorar e experimentar, fundamentais para o desenvolvimento da indagação científica.

Estímulo ao Pensamento Crítico: Estratégias que promovem a análise, reflexão e avaliação crítica de informações, alinhadas com o objetivo de desenvolver o pensamento crítico nos/as estudantes.

Interpretação e Conexão com o Objetivo e Categoria de Análise

A interpretação dos dados categorizados revela que o currículo do 6º ano está estruturado para promover ativamente a indagação científica e o pensamento crítico. Exemplos incluem a exploração das propriedades das misturas e o estudo das células como unidades fundamentais da vida, que não apenas aumentam o conhecimento

científico dos alunos, mas também os engajam em processos de pensamento mais profundos e reflexivos.

Essas descobertas estão intimamente alinhadas com o Objetivo 4 e a Categoria de Análise 4, destacando como o currículo do 6º ano contribui para a formação de alunos engajados e críticos. A análise sugere que as experiências proporcionadas pelo currículo podem servir como boas práticas na formação continuada de professores/as, fornecendo percepções valiosas para aprimorar a implementação da indagação científica no ensino de ciências.

Conclusão da Análise

O currículo de Ciências da Natureza do 6º ano, ao integrar práticas de indagação e estimular o pensamento crítico, oferece uma base sólida para atingir os objetivos delineados no Objetivo 4 e na Categoria de Análise 4. As atividades identificadas não apenas enriquecem o conhecimento científico dos alunos/as, mas também os preparam para se tornarem pensadores críticos e questionadores, habilidades essenciais no mundo contemporâneo.

Análise Documental do Currículo de Ciências da Natureza do 7º Ano

Contextualização e Objetivo

Esta análise visa examinar o currículo do 7º ano em Ciências da Natureza para identificar como ele contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e a prática da indagação científica, alinhado com os objetivos educacionais.

Pré-Análise

Iniciamos com uma revisão geral do currículo, destacando unidades temáticas e habilidades que potencialmente promovem a indagação científica e estimulam o pensamento crítico entre os estudantes.

Exploração e Codificação. Ao explorar o conteúdo, codificamos os dados com base em aspectos que evidenciam a indagação científica e o pensamento crítico, como o estudo das máquinas simples, a compreensão das formas de propagação do calor e a análise dos impactos ambientais e tecnológicos.

Categorização. A partir da codificação, estabelecemos categorias que refletem os principais enfoques do currículo:

Inovação e Aplicação Tecnológica: Inclui atividades que discutem o uso histórico e contemporâneo das máquinas simples, promovendo a compreensão de como a ciência e a tecnologia evoluem e se aplicam na resolução de problemas práticos.

Compreensão dos Processos Naturais: Abrange o estudo dos fenômenos naturais, como o equilíbrio termodinâmico e a diversidade dos ecossistemas, incentivando os alunos a explorarem e questionar o mundo natural.

Conscientização Ambiental e Saúde Pública: Destaca a importância da conscientização sobre questões ambientais, como o efeito estufa e a camada de ozônio, e aborda temas de saúde pública, evidenciando o papel da ciência na sociedade e no bem-estar humano.

Interpretação e Conexão com o Objetivo e Categoria de Análise

A análise detalhada das categorias do currículo do 7º ano demonstra um alinhamento claro com o Objetivo 4, que se concentra na análise das experiências dos professores/as em formação continuada na aplicação da indagação científica no ensino de ciências. Esse alinhamento é evidente na forma como o currículo encoraja os/as estudantes a engajarem-se em práticas de indagação científica, promovendo uma abordagem ativa e investigativa ao aprendizado.

A Categoria de Análise 4, o Desenvolvimento do Pensamento Crítico, é diretamente abordada através de atividades que requerem dos alunos/as a análise e

interpretação crítica de fenômenos naturais e tecnológicos, a avaliação de implicações socioambientais e a proposição de soluções baseadas em conhecimento científico.

As habilidades destacadas no currículo, como a capacidade de diferenciar temperatura, calor e sensação térmica, investigar mecanismos de troca de calor e compreender o impacto dos combustíveis fósseis no ambiente, refletem a ênfase na construção de uma base sólida para o pensamento crítico em ciências.

Essas descobertas indicam que o currículo do 7º ano contribui significativamente para o desenvolvimento do pensamento crítico entre os alunos, preparando-os para abordar questões complexas de forma analítica e informada. Essa abordagem não apenas enriquece o conhecimento científico dos estudantes, mas também os capacita a aplicar esse conhecimento de maneira crítica e reflexiva, o que é essencial para a formação de cidadãos conscientes e responsáveis no século XXI.

Conclusão da Análise

O currículo de Ciências da Natureza do 7º ano efetivamente promove o desenvolvimento do pensamento crítico e a prática da indagação científica. Ao integrar conceitos científicos com aplicações práticas, questões ambientais e de saúde, prepara os alunos/as para um envolvimento ativo e informado no mundo, reforçando a importância da ciência na compreensão e melhoria da realidade em que vivemos.

Análise Documental do Currículo de Ciências da Natureza do 8º Ano

Pré-Análise

A Pré-Análise do currículo do 8º ano envolveu uma revisão inicial para identificar os temas e habilidades que promovem a indagação científica e o pensamento crítico, com especial atenção às unidades temáticas de "Matéria e Energia", "Vida e Evolução" e "Terra e Universo".

Exploração do Material

Durante a exploração do material, foram destacadas atividades e habilidades que incentivam a aplicação de conceitos científicos em contextos reais, a investigação de fenômenos naturais e tecnológicos, e a reflexão crítica sobre questões ambientais e de saúde.

Codificação e Categorização. A codificação dos dados revelou aspectos chave que contribuem para a indagação científica e o pensamento crítico. As categorias emergentes incluem:

Compreensão Energética e Sustentabilidade: Foca na compreensão das fontes e tipos de energia, na transformação de energia e no uso consciente de energia elétrica, incentivando a reflexão sobre sustentabilidade e impactos socioambientais.

Ciência, Tecnologia e Sociedade: Reflete a integração de conceitos científicos com questões tecnológicas e sociais, como visto na discussão sobre circuitos elétricos, o cálculo de consumo de energia e a conscientização sobre o uso eficiente da energia.

Conexão com a Vida e o Universo: Abrange a compreensão dos mecanismos reprodutivos, a sexualidade e os sistemas Sol, Terra e Lua, promovendo a indagação sobre a vida na Terra e a conexão do planeta com o universo.

Interpretação e Conexão com o Objetivo e Categoria de Análise

A análise indica que o currículo do 8º ano está estruturado para aprofundar o entendimento científico dos alunos/as e desenvolver suas habilidades de pensamento crítico, alinhando-se com o Objetivo 4. As atividades propostas estimulam os alunos a questionarem, explorar e aplicar conhecimentos científicos de maneira crítica, refletindo sobre suas implicações e responsabilidades socioambientais.

Conclusão da Análise

O currículo de Ciências da Natureza do 8º ano contribui efetivamente para o desenvolvimento do pensamento crítico e a prática da indagação científica, conforme

delineado na Categoria de Análise 4. Ao integrar temas relevantes de ciência, tecnologia e sociedade, e promover uma abordagem investigativa ao aprendizado, o currículo prepara os alunos/as para se tornarem pensadores críticos e informados, capazes de enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Análise Documental do Currículo de Ciências da Natureza do 9º Ano

Pré-Análise

Iniciamos com uma revisão abrangente do currículo do 9º ano, identificando temas chave como a estrutura da matéria, transformações químicas, radiações e suas aplicações, hereditariedade, evolução, e a compreensão do universo. Esses temas são fundamentais para aprofundar o conhecimento científico dos alunos e promover o pensamento crítico.

Exploração do Material. Durante a exploração do material, destacamos as unidades temáticas e habilidades que incentivam a indagação científica e o desenvolvimento do pensamento crítico, como a investigação das transformações químicas, a compreensão das radiações e suas aplicações na saúde, e o estudo da hereditariedade e da evolução.

Codificação e Categorização. Os dados relevantes foram codificados destacando aspectos que evidenciam práticas de indagação científica e pensamento crítico, resultando nas seguintes categorias:

Compreensão Avançada da Matéria: Inclui o estudo da estrutura atômica, transformações químicas e aspectos quantitativos das reações, promovendo uma compreensão profunda dos fundamentos da química.

Ciência, Tecnologia e Sociedade: Abrange o estudo das radiações e suas aplicações, especialmente na saúde, destacando a intersecção entre ciência, tecnologia e seu impacto na vida humana.

Evolução e Biodiversidade: Foca no estudo da hereditariedade, ideias evolucionistas e a importância da preservação da biodiversidade, incentivando os alunos/as a explorarem a complexidade da vida e sua história na Terra.

Interpretação e Conexão com o Objetivo e Categoria de Análise

A análise do currículo do 9º ano revela um compromisso com o desenvolvimento do pensamento crítico através de uma abordagem investigativa da ciência. O currículo estimula os alunos/as a questionarem, analisar e aplicar conhecimentos científicos de maneira crítica, especialmente em temas que intersectam diretamente com questões sociais, éticas e ambientais.

Essa abordagem está alinhada com o Objetivo 4, enfatizando a importância da formação de estudantes capazes de pensar criticamente sobre questões científicas e suas implicações no mundo real.

Conclusão da Análise

O currículo de Ciências da Natureza do 9º ano efetivamente promove o pensamento crítico e a indagação científica, preparando os alunos para abordagens mais complexas e interdisciplinares da ciência. As categorias identificadas demonstram um currículo que não só aprofunda o conhecimento científico, mas também encoraja os alunos/as a se engajarem ativamente na ciência como cidadãos informados e críticos.

3.2. Pré -Análise das Práticas de Indagação Científica em Contextos Escolares Diversificados

Visando explorar a implementação da indagação científica em diferentes salas de aula de ciência, este estudo coloca um enfoque especial nas estratégias de formação continuada que apoiam os(as) professores(as) nesta metodologia. Conforme Bardin (1977), a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas para analisar comunicações em diversos meios, não se limitando apenas à oralidade.

Esta abordagem está sendo particularmente relevante para a análise da Observação Não Participante que estamos realizando no campo pedagógico, pois está permitindo investigar as percepções e práticas educativas de maneira abrangente. Através desta técnica, é possível compreender a comunicação em suas várias formas, incluindo gestos, expressões e outros elementos não-verbais que são importantes nos contextos de aprendizagem em salas de aula.

Nesta abordagem o propósito é compreender como as percepções adquiridas durante os momentos formativos reverberam na prática pedagógica, alinhando-se com o Objetivo 4: *Analisar as experiências dos(as) professores(as) em formação continuada na aplicação da indagação científica no ensino de ciências, identificando boas práticas, lições aprendidas e possíveis sugestões para aprimorar a implementação dessa abordagem, visando a formação de alunos mais engajados e críticos.* E se alinha a Categoria 4: *Desenvolvimento do Pensamento Crítico.*

Desse modo, estamos investigando como a indagação científica fideliza à Natureza da Ciência e se relaciona com as metodologias científicas. O foco está em como os estudantes percebem e se envolvem com processos científicos essenciais. Esses aspectos são vitais para desenvolver não apenas o conhecimento científico, mas também habilidades de pensamento crítico e analítico.

Seleção do Material:

Estamos observando 15 salas de aula de ciências em escolas localizadas na zona rural e urbana, com perfis demográficos distintos, divididas em três grupos: Escolas em Tempo Integral (ETI), escolas de tempo parcial e escolas selecionadas pelo perfil docente (experiência e especialização). Esta divisão estratégica permite uma análise comparativa entre diferentes realidades educacionais e no direciona para os principais desafios e possíveis acertos nesses diferentes espaços.

Dimensões que constam no Roteiro de observação

Para cada sala de aula observada, as seguintes dimensões estão sendo avaliadas:

1. *Motivação Inicial dos(as) Alunos(as);*
2. *Motivação ao Longo da Sessão;*
3. *Visualização da Abordagem de Investigação no Desenvolvimento de Conteúdos Curriculares (Conceitos, procedimentos e atitudes);*
4. *Recursos e Organização da Sessão;*
5. *Ambientes de Aprendizagem, Diversidade, Inclusão e Cidadania;*
6. *Avaliação para Aprendizagem.*

As dimensões estabelecidas estão formando a base sólida para uma avaliação abrangente da efetividade e dos desafios enfrentados na implementação de práticas de indagação científica nas salas de aula.

Além disso, para classificar o desempenho observado em cada dimensão, adotamos um sistema de codificação para os Níveis de Realização, consistindo em: NR (Não Realizado), representando uma implementação ausente ou insuficiente; MR (Médio Realizado), indicando uma implementação parcial ou de eficácia moderada; e R (Realizado), denotando uma implementação completa e bem-sucedida.

Hipóteses e Questões de Pesquisa

Escolas em Tempo Integral: Será investigado como a maior disponibilidade de tempo nas escolas de tempo integral pode permitir uma abordagem mais aprofundada da indagação científica, possibilitando atividades mais complexas e um engajamento mais profundo dos(as) alunos(as).

Escolas de Tempo Parcial: Nessas escolas, será indagado como as restrições de tempo nas escolas de tempo parcial influenciam a implementação da indagação

científica e como os(as) professores(as) adaptam suas estratégias para lidar com essas limitações.

Escolas Seleccionadas pelo Perfil Docente: Será analisado o impacto da experiência e da especialização dos(as) professores(as) nas práticas de indagação científica. Especificamente, como a experiência docente contribui para o sucesso ou os desafios na implementação dessa abordagem.

Relevância do Estudo

Esta análise comparativa entre diferentes tipos de escolas está sendo fundamental para identificar padrões, desafios comuns e práticas inovadoras que surgem em diversos contextos educacionais. Ao considerar fatores como a estrutura do tempo escolar, a geografia e o perfil docente, nosso estudo visa descobrir revelações que podem influenciar positivamente a implementação da indagação científica nas salas de aula. Este estudo não apenas contribui para o campo da educação científica, mas também oferece diretrizes práticas para formadores(as) de professores(as) e responsáveis por políticas educacionais.

3.2.1. Análise Temática das Práticas de Indagação Científica nas Escolas: Uma Abordagem por Perfil Demográfico

Neste contexto, estamos embarcando em uma jornada analítica para desvendar as complexidades e nuances das práticas de indagação científica em ambientes educacionais variados. Através de uma abordagem focada nos perfis demográficos das escolas, esta análise temática busca compreender como diferentes contextos - desde escolas de tempo integral e parcial até aquelas seleccionadas pelo perfil docente - moldam e influenciam a implementação da indagação científica no ensino de ciências.

Nosso objetivo é identificar padrões, desafios e estratégias eficazes, proporcionando uma compreensão aprofundada que transcende as barreiras geográficas e estruturais, refletindo a diversidade das experiências educacionais.

3.2.2. Análise das Observações das Aulas de Ciência das Escolas de Tempo Integral - ETI

Neste segmento, realizamos uma avaliação detalhada das cinco aulas observadas nas escolas de tempo integral, abrangendo tanto ambientes rurais quanto urbanos. Esta escolha diversificada de locais visa capturar um espectro amplo de práticas de indagação científica em diferentes contextos geográficos. O foco primário será investigar como a maior disponibilidade de tempo nas escolas de tempo integral influencia a implementação da indagação científica.

Daremos atenção especial às suas implicações práticas, procurando entender como o tempo adicional disponível nas escolas de tempo integral pode enriquecer o processo de aprendizado científico. Além disso, exploraremos como as características únicas de cada ambiente escolar, seja rural ou urbano, contribuem para a forma como a indagação científica é abordada e integrada nas aulas de ciências.

Análise das Dimensões da 1ª Aula- ETI (Urbana)

1. Motivação Inicial dos(as) Alunos(as)

Níveis de Realização: NR, NR, NR

Análise

Diagnóstico dos conhecimentos prévios (NR): Falha em diagnosticar efetivamente os conhecimentos prévios dos alunos.

Situação motivacional para gerar perguntas de investigação (NR): Incapacidade de apresentar situações motivacionais eficazes que despertem interesse e curiosidade.

Ativação de conhecimentos prévios (NR): Não conseguiu promover a ativação de conhecimentos prévios através de previsões ou hipóteses.

2. Motivação ao Longo da Sessão

Níveis de Realização: MR, MR, MR

Análise

Manutenção do interesse dos alunos (MR): Algum sucesso em manter o interesse dos(as) estudantes, mas com espaço para melhoria.

Estímulo ao aperfeiçoamento e empreendedorismo (MR): Incentivo mediano aos alunos para se empenharem em tarefas complexas e desafiadoras.

Promoção de trabalho em grupo e aprendizagem colaborativa (MR): Realização parcial de atividades que envolvem trabalho em grupo e participação ativa.

3. Visualização da Abordagem de Investigação no Desenvolvimento de Conteúdos Curriculares

Níveis de Realização: NR, NR, NR, MR, MR

Análise

Conexão com experiências de vida dos(as) alunos(as) (NR): Falta de integração dos conteúdos com as experiências de vida dos(as) alunos(as).

Organização de atividades para observações científicas (NR): Pouca realização de procedimentos científicos e aquisição de conhecimento científico.

Incentivo à argumentação e desenvolvimento de competências científicas (NR): Falta de estímulo à argumentação e ao desenvolvimento conceitual e de competências científicas.

Sistematização conceitual de conteúdos científicos (MR): Alguma eficácia na sistematização conceitual e na progressão do conhecimento prévio para conceitos científicos.

Transferência de conhecimentos para o cotidiano (MR): Mediana realização na aplicação de novos conhecimentos em contextos cotidianos.

4. Recursos e Organização da Sessão

Níveis de Realização: MR, NR, NR, NR

Análise

Distribuição do tempo (MR): Planejamento de tempo adequado, mas com espaço para melhoria.

Estratégias e técnicas de grupo (NR): Falha na adoção de estratégias e técnicas de grupo eficazes.

Seleção de recursos materiais (NR): Insuficiência na seleção de recursos que permitam a observação direta de fenômenos.

Uso do texto de estudo (NR): Uso inadequado de textos para complementar e questionar o conhecimento.

5. Ambientes de Aprendizagem, Diversidade, Inclusão e Cidadania

Níveis de Realização: NR, R, MR, NR, NR

Análise

Interações harmoniosas entre alunos(as) (NR): Falha em facilitar interações harmoniosas e participativas.

Gestão de situações imprevistas ou conflituosas (R): Alguma eficácia em lidar com situações imprevistas.

Diferentes ritmos de aprendizagem (MR): Mediana realização na adaptação aos diferentes ritmos e necessidades de aprendizagem.

Uso do texto de estudo (NR): Inadequação no uso de textos para questionar e sistematizar conhecimentos.

Contribuição para a formação cidadã (NR): Falha em contribuir efetivamente para a formação cidadã.

6. Avaliação para Aprendizagem

Níveis de Realização: R, NR, NR, NR

Análise

Monitoramento das atividades (R): Eficiência no monitoramento das atividades e na observação do progresso de aprendizagem.

Uso da avaliação formativa (NR): Deficiência no uso e registro da avaliação formativa durante o processo de aprendizagem.

Incentivo ao registro do progresso (NR): Falha em estimular os(as) discentes a registrarem evidências de seu progresso.

Estímulo à aprendizagem autônoma (NR): Insuficiência no estímulo à autoavaliação e aprendizagem autônoma.

Conclusão das Análises das Dimensões

A análise das dimensões desta 1ª aula em uma Escola de Tempo Integral revela desafios significativos que limitam a eficácia da experiência de aprendizagem dos alunos/as. Embora haja pontos positivos, como o monitoramento eficaz das atividades, as deficiências na motivação inicial, na abordagem de investigação, na organização e utilização de recursos e na avaliação para aprendizagem destacam áreas críticas para melhorias.

Dada a estrutura de tempo integral, que oferece mais tempo para engajamento e exploração, otimizar essas áreas pode levar a melhorias substanciais na qualidade e profundidade da aprendizagem dos alunos/as.

Análise das Dimensões da 2ª Aula (Rural)

1. Motivação Inicial dos(as) Alunos (as)

Níveis de Realização: R, R, MR

Análise

Diagnóstico dos conhecimentos prévios (R): Eficácia no diagnóstico dos conhecimentos prévios dos(as) alunos(as).

Situação motivacional para gerar perguntas de investigação (R): Sucesso em apresentar situações que despertam interesse e curiosidade.

Ativação de conhecimentos prévios (MR): Realização moderada na ativação de conhecimentos prévios através de previsões ou hipóteses.

2. Motivação ao Longo da Sessão

Níveis de Realização: R, MR, R

Análise

Manutenção do interesse dos(as) alunos(as) (R): Efetividade na manutenção do interesse ao longo da sessão.

Estímulo ao aperfeiçoamento e empreendedorismo (MR): Realização moderada no incentivo aos(as) estudantes para se empenharem em tarefas desafiadoras.

Promoção de trabalho em grupo e aprendizagem colaborativa (R): Sucesso na promoção de atividades de trabalho em grupo e participação ativa.

3. Visualização da Abordagem de Investigação no Desenvolvimento de Conteúdos Curriculares

Níveis de Realização: R, MR, R, MR, MR

Análise

Conexão com experiências de vida dos(as) alunos(as) (R): Eficácia na integração dos conteúdos com as experiências de vida dos alunos.

Organização de atividades para observações científicas (MR): Realização moderada em procedimentos científicos e aquisição de conhecimento científico.

Incentivo à argumentação e desenvolvimento de competências científicas (R): Sucesso no estímulo à argumentação e ao desenvolvimento de competências científicas.

Sistematização conceitual de conteúdos científicos (MR): Efetividade moderada na sistematização conceitual e na progressão do conhecimento para conceitos científicos.

Transferência de conhecimentos para o cotidiano (MR): Realização moderada na aplicação de novos conhecimentos em contextos cotidianos.

4. Recursos e Organização da Sessão

Níveis de Realização: R, R, R, MR,

Análise

Distribuição do tempo (R): Excelente planejamento e uso do tempo.

Estratégias e técnicas de grupo (R): Eficácia na adoção de estratégias e técnicas de grupo.

Seleção de recursos materiais (R): Sucesso na seleção de recursos adequados para a observação de fenômenos.

Uso do texto de estudo (MR): Realização moderada no uso de textos para complementar e questionar o conhecimento.

Variedade e adequação dos recursos (MR): Uso eficaz, embora com margem para melhoria, de recursos variados e adequados.

5. Ambientes de Aprendizagem, Diversidade, Inclusão e Cidadania

Níveis de Realização: R, R, R, R, MR, R

Análise

Interações harmoniosas entre alunos/as (R): Eficácia na facilitação de interações harmoniosas e participativas.

Gestão de situações imprevistas ou conflituosas (R): Competência no manejo de situações imprevistas.

Diferentes ritmos de aprendizagem (R): Sucesso na adaptação às diferentes necessidades de aprendizagem.

Uso do texto de estudo (R): Eficácia no uso de textos para questionar e sistematizar conhecimentos.

Contribuição para a formação cidadã (MR): Realização moderada na contribuição para a formação cidadã.

6. Avaliação para Aprendizagem

Níveis de Realização: R, NR, NR, NR

Análise

Monitoramento das atividades (R): Excelente monitoramento das atividades e observação do progresso de aprendizagem.

Uso da avaliação formativa (NR): Insuficiência no uso e registro da avaliação formativa durante o processo de aprendizagem.

Incentivo ao registro do progresso (NR): Falha em estimular os(as) alunos(as) a registrarem evidências de seu progresso.

Estímulo à aprendizagem autônoma (NR): Inadequação no fomento da autoavaliação e aprendizagem autônoma.

Conclusão da Análise das Dimensões

A 2ª aula em uma Escola de Tempo Integral rural apresentou pontos fortes significativos, particularmente na motivação dos alunos/as e na organização dos recursos e do tempo, facilitando um ambiente de aprendizagem rico e envolvente. No entanto, desafios na implementação da avaliação formativa e no fomento da autonomia dos/as estudantes indicam áreas críticas para melhorias.

Aprofundar a abordagem de investigação e enriquecer o uso e a variedade de recursos, juntamente com o fortalecimento das práticas de avaliação, poderiam

aprimorar a eficácia geral da aula, aproveitando as oportunidades únicas oferecidas pelo ambiente de tempo integral para um desenvolvimento educacional holístico e integrado.

Análise das Dimensões da 3ª Aula (Urbana)

1. Motivação Inicial dos(as) Alunos(as)

Níveis de Realização: NR, NR, NR

Análise

Diagnóstico dos conhecimentos prévios (NR): Falha em efetuar um diagnóstico adequado dos conhecimentos prévios dos(as) alunos(as).

Situação motivacional para gerar perguntas de investigação (NR): Incapacidade de apresentar situações que efetivamente despertem o interesse e a curiosidade dos(as) alunos(as).

Ativação de conhecimentos prévios (NR): Não conseguiu promover a ativação de conhecimentos prévios.

2. Motivação ao Longo da Sessão

Níveis de Realização: NR, NR, R

Análise

Manutenção do interesse dos(as) alunos(as) (NR): Ineficácia na manutenção do interesse dos(as) discentes ao longo da sessão.

Estímulo ao aperfeiçoamento e empreendedorismo (NR): Falha em incentivar os(as) alunos (as) para se empenharem em tarefas complexas e desafiadoras.

Promoção de trabalho em grupo e aprendizagem colaborativa (R): Algum sucesso na promoção de atividades de trabalho em grupo e participação ativa.

3. Visualização da Abordagem de Investigação no Desenvolvimento de Conteúdos Curriculares

Níveis de Realização: MR, NR, NR, NR, NR

Análise

Conexão com experiências de vida dos alunos (MR): Realização moderada na integração dos conteúdos com as experiências de vida dos alunos.

Organização de atividades para observações científicas (NR): Deficiências na organização de atividades que fomentem procedimentos científicos.

Incentivo à argumentação e desenvolvimento de competências científicas (NR): Falta de estímulo à argumentação e ao desenvolvimento conceitual e de competências científicas.

Sistematização conceitual de conteúdos científicos (NR): Ineficácia na sistematização conceitual e progressão para conceitos científicos.

Transferência de conhecimentos para o cotidiano (NR): Insuficiência na aplicação de novos conhecimentos em contextos cotidianos.

4. Recursos e Organização da Sessão

Níveis de Realização: NR, MR, NR, R

Análise

Distribuição do tempo (NR): Planejamento e uso ineficaz do tempo.

Estratégias e técnicas de grupo (MR): Realização moderada na adoção de estratégias e técnicas de grupo.

Seleção de recursos materiais (NR): Falha na seleção adequada de recursos para observação direta de fenômenos.

Uso do texto de estudo (R): Eficácia no uso de textos para complementar e questionar o conhecimento.

5. Ambientes de Aprendizagem, Diversidade, Inclusão e Cidadania

Níveis de Realização: NR, NR, NR, NR, NR

Análise

Interações harmoniosas entre alunos/as (NR): Incapacidade de facilitar interações harmoniosas e participativas.

Gestão de situações imprevistas ou conflituosas (NR): Ineficiência no manejo de situações imprevistas.

Diferentes ritmos de aprendizagem (NR): Falha na adaptação às diferentes necessidades de aprendizagem.

Contribuição para a formação cidadã (NR): Deficiência na contribuição para a formação cidadã.

6. Avaliação para Aprendizagem

Níveis de Realização: NR, NR, NR, NR

Análise

Monitoramento das atividades (NR): Falha no monitoramento adequado das atividades e no acompanhamento do progresso de aprendizagem.

Uso da avaliação formativa (NR): Ausência de uso efetivo da avaliação formativa.

Incentivo ao registro do progresso (NR): Falta de estímulo aos alunos para registrarem seu progresso.

Estímulo à aprendizagem autônoma (NR): Ineficiência no incentivo à autoavaliação e aprendizagem autônoma.

Conclusão da Análise das Dimensões

A 3ª aula em um contexto urbano de Escola de Tempo Integral enfrentou desafios abrangentes em todas as dimensões analisadas. As dificuldades na motivação dos alunos/as, tanto inicialmente quanto ao longo da sessão, na implementação de uma abordagem de investigação eficaz, na organização de recursos e sessões, na criação de um ambiente de aprendizagem inclusivo e no emprego de estratégias de avaliação

eficazes, destacam a necessidade urgente de revisão e aprimoramento das práticas pedagógicas.

A estrutura de tempo integral oferece uma oportunidade valiosa para um desenvolvimento educacional holístico e integrado, tornando essencial a otimização dessas áreas para maximizar o potencial de aprendizagem dos/as discentes.

Análise das Dimensões da 4ª Aula (Urbana)

1. Motivação Inicial dos Alunos

Níveis de Realização: R, R, MR

Análise

Diagnóstico dos conhecimentos prévios(R): O professor realizou eficazmente o diagnóstico dos conhecimentos prévios, preparando o terreno para novas aprendizagens.

Situação motivacional (R): Situações motivacionais eficazes foram apresentadas, despertando interesse e curiosidade nos alunos.

Ativação de conhecimentos prévios (MR): Houve uma realização moderada na ativação de conhecimentos prévios, indicando que, apesar do sucesso em conectar com os alunos, há espaço para melhorias na utilização de previsões e hipóteses como estratégias de ativação.

2. Motivação ao Longo da Sessão

Níveis de Realização: R, R, R

Análise

Manutenção do interesse (R): O professor manteve efetivamente o interesse dos alunos durante a sessão, utilizando estratégias dinâmicas que envolveram os alunos no processo de aprendizagem contínua.

Estímulo ao aperfeiçoamento e empreendedorismo(R): Alunos foram constantemente incentivados a se engajarem em tarefas desafiadoras, promovendo um espírito de aperfeiçoamento e empreendedorismo.

Trabalho em grupo e aprendizagem colaborativa (R): A promoção de atividades de trabalho em grupo e participação ativa foi bem-sucedida, facilitando a aprendizagem colaborativa entre os alunos.

3. Visualização da Abordagem de Investigação no Desenvolvimento de Conteúdos Curriculares

Níveis de Realização: R, R, R, MR, R

Análise

Conexão com experiências de vida dos(as) alunos(as) (R): O professor foi eficaz em integrar os conteúdos curriculares com as experiências de vida dos alunos, tornando a aprendizagem mais relevante e engajadora.

Organização de atividades para observações científicas (R): As atividades científicas foram organizadas de forma a promover a observação e a aquisição de conhecimento científico, refletindo uma abordagem prática e investigativa.

Incentivo à argumentação e desenvolvimento de competências científicas (R):

O professor(a) incentivou a argumentação e o desenvolvimento de competências científicas, criando um ambiente propício para o pensamento crítico e a análise. *Sistematização conceitual de conteúdos científicos* (MR): A sistematização dos conteúdos científicos foi realizada de maneira moderada. Embora tenha havido sucesso na apresentação dos conceitos, a transição para conceitos científicos mais complexos e sua completa sistematização indicam espaço para aprimoramento.

Transferência de conhecimentos para o cotidiano (R): O professor conseguiu aplicar os conhecimentos científicos a situações do contexto cotidiano dos alunos, facilitando a compreensão da relevância e da aplicabilidade dos conceitos estudados.

4. Recursos e Organização da Sessão

Níveis de Realização: R, R, R, R

Análise

Distribuição do tempo (R): O tempo foi adequadamente distribuído para atingir os objetivos de aprendizagem, refletindo um planejamento eficaz da sessão.

Estratégias e técnicas de grupo (R): O professor adotou estratégias e técnicas de grupo eficazes, adaptando-as conforme a necessidade da tarefa e dos recursos disponíveis.

Seleção de recursos materiais (R): Recursos materiais foram selecionados para permitir o registro de evidências e observações diretas, contribuindo para a experiência de aprendizagem prática.

Uso do texto de estudo (R): Textos de estudo foram utilizados para complementar a aprendizagem em sala de aula, questionando as informações e sistematizando o conhecimento de forma eficaz.

5. Ambientes de Aprendizagem, Diversidade, Inclusão e Cidadania

Níveis de Realização: R, R, R, R, R

Análise

Interações harmoniosas (R): O professor facilitou interações harmoniosas entre os alunos, promovendo um ambiente de trabalho colaborativo e participativo.

Gestão de situações imprevistas (R) O docente agiu eficazmente em situações imprevistas ou conflituosas, mantendo um ambiente de aprendizagem estável.

Adaptação aos diferentes ritmos de aprendizagem (R): Foi considerada a diversidade de ritmos de aprendizagem dos alunos, adaptando os processos de ensino para atender a essas necessidades variadas.

Desafio com alunos não alfabetizados (R): Um desafio particular foi enfrentado ao lidar com alunos não alfabetizados, um aspecto crítico que requer atenção especial para garantir a inclusão e o progresso de todos os alunos.

Contribuição para a formação cidadã (R): O professor(a) contribuiu efetivamente para a formação cidadã dos alunos(as), incentivando a participação democrática e o desenvolvimento de valores cívicos.

6. Avaliação para Aprendizagem

Níveis de Realização: R, R, MR, MR

Análise

Monitoramento das atividades (R): O professor(a) monitorou frequentemente as atividades propostas, observando de perto o progresso dos alunos na aprendizagem.

Uso da avaliação formativa (R): A avaliação formativa foi utilizada para aprofundar a compreensão e o desenvolvimento da aprendizagem, embora haja espaço para maior frequência e profundidade nessa prática.

Incentivo ao registro do progresso (MR): Os alunos foram encorajados a registrar evidências de seu progresso, mas a prática poderia ser reforçada para promover maior reflexão e autoavaliação.

Estímulo à aprendizagem autônoma (MR): A aprendizagem autônoma foi estimulada, contudo, o professor expressou desconhecimento de instrumentos específicos para esse tipo de avaliação, indicando uma área para desenvolvimento profissional.

Conclusão das Análises das Dimensões

Esta quarta aula em escola integral demonstrou um alto nível de realização em várias dimensões, especialmente na motivação inicial e ao longo da sessão, na abordagem de investigação e na organização de recursos. A habilidade da professora em criar um ambiente de aprendizagem inclusivo e diversificado também foi evidente.

No entanto, desafios específicos relacionados à avaliação para aprendizagem e ao suporte a alunos/as não alfabetizados destacam áreas importantes para foco e aprimoramento futuro. O desenvolvimento de estratégias para abordar esses desafios pode enriquecer ainda mais a experiência educacional desses alunos/as, garantindo que todos/as tenham acesso ao aprendizado e possam participar plenamente do processo educativo.

Análise das Dimensões da 5ª Aula (Rural)

1. Motivação Inicial dos Alunos

Níveis de Realização: R, MR, MR

Análise

Diagnóstico dos conhecimentos prévios (R): O professor realizou com sucesso o diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos, preparando-os adequadamente para novas aprendizagens.

Situação motivacional (MR): As situações motivacionais apresentadas conseguiram despertar o interesse dos alunos, mas houve espaço para maior engajamento e curiosidade.

Ativação de conhecimentos prévios (MR): A ativação dos conhecimentos prévios foi moderadamente eficaz, indicando uma necessidade de estratégias mais envolventes para conectar os alunos com o novo conteúdo.

2. Motivação ao Longo da Sessão

Níveis de Realização: R, R, R

Análise

Manutenção do interesse (R): O professor manteve efetivamente o interesse dos alunos ao longo da sessão, utilizando uma variedade de estratégias dinâmicas.

Estímulo ao aperfeiçoamento e empreendedorismo (R): Os alunos foram constantemente incentivados a se engajarem em tarefas desafiadoras, promovendo um espírito de aperfeiçoamento e inovação.

Trabalho em grupo e aprendizagem colaborativa (R): A promoção de atividades colaborativas foi bem-sucedida, facilitando a aprendizagem em grupo e a participação ativa dos alunos.

3. Visualização da Abordagem de Investigação no Desenvolvimento de Conteúdos Curriculares

Níveis de Realização: R, MR, R, MR, R

Análise

Conexão com experiências de vida (R): O conteúdo foi eficazmente relacionado com as experiências de vida dos alunos, tornando a aprendizagem relevante.

Organização de atividades científicas (MR): A organização das atividades para promover a observação e aquisição de conhecimento científico foi moderadamente realizada, sugerindo espaço para melhorias na abordagem prática.

Incentivo à argumentação e desenvolvimento de competências (R): O professor incentivou a argumentação e promoveu competências científicas eficazmente, estimulando o pensamento crítico.

Sistematização conceitual (MR): A sistematização dos conteúdos científicos foi moderadamente eficaz, indicando a necessidade de aprimoramento na consolidação dos conceitos.

Transferência de conhecimentos para o cotidiano (R): A aplicação dos conhecimentos científicos em contextos cotidianos foi bem realizada, facilitando a compreensão da sua relevância.

4. Recursos e Organização da Sessão

Níveis de Realização: R, R, R, R

Análise

Todos os aspectos da organização da sessão, incluindo a distribuição do tempo, as estratégias e técnicas de grupo, a seleção de recursos materiais e o uso de textos de estudo, foram eficazmente realizados, refletindo um planejamento e execução cuidadosos por parte do professor.

5. Ambientes de Aprendizagem, Diversidade, Inclusão e Cidadania

Níveis de Realização: R, MR, R, R, R

Análise

Interações harmoniosas (R): O professor criou um ambiente de aprendizagem que promoveu interações harmoniosas, estabelecendo um espaço colaborativo e respeitoso para os alunos.

Gestão de situações imprevistas (MR): A capacidade do professor em lidar com situações imprevistas foi moderada, indicando a necessidade de desenvolver estratégias mais eficazes para enfrentar desafios inesperados, garantindo a continuidade do processo educativo.

Adaptação aos diferentes ritmos de aprendizagem (R): A adaptação às diversas necessidades de aprendizado dos alunos foi bem realizada, proporcionando um ambiente inclusivo que respeita a individualidade de cada aluno.

Desafios com alunos não alfabetizados (R): O professor enfrentou o desafio de incluir alunos com dificuldades básicas de alfabetização, adaptando suas estratégias de ensino

para atender a essas necessidades, assegurando que todos os alunos pudessem participar e progredir na aprendizagem.

Contribuição para a formação cidadã (R): A contribuição do professor para o desenvolvimento da consciência cívica e social dos alunos foi eficaz, enriquecendo a experiência educacional com valores cívicos e a promoção da participação democrática.

6. Avaliação para Aprendizagem

Níveis de Realização: R, R, MR, MR

Análise

Monitoramento das atividades (R): O acompanhamento contínuo das atividades e o progresso dos alunos foram bem realizados, garantindo uma avaliação eficaz da aprendizagem.

Uso da avaliação formativa (R): A avaliação formativa foi utilizada de maneira eficaz para aprofundar a compreensão e o desenvolvimento da aprendizagem.

Incentivo ao registro do progresso (MR): O incentivo para que os alunos registrassem seu progresso foi moderadamente realizado, indicando a necessidade de reforçar essa prática.

Estímulo à aprendizagem autônoma (MR): O estímulo à aprendizagem autônoma e à autoavaliação foi moderadamente eficaz, apontando para uma área de desenvolvimento profissional para o professor.

Conclusão das Análises das Dimensões

Esta aula na 5ª escola integral demonstrou um alto nível de competência em várias dimensões, com destaque para a motivação inicial e contínua dos alunos/as, a abordagem de investigação e a organização dos recursos. A capacidade do professor(a) em criar um ambiente de aprendizagem inclusivo foi evidente, embora haja espaço para melhorias na gestão de situações imprevistas e no reforço das práticas de avaliação e

registro do progresso. Abordar esses desafios pode potencializar ainda mais o impacto positivo da experiência educacional dos/as estudantes, assegurando que todas as dimensões da aprendizagem sejam otimizadas.

3.2.3. Análise das Observações das Aulas de Ciência nas Escolas de Regime Parcial

Nesta parte do estudo, concentramos nossa análise nas escolas que operam em um regime de horário parcial. Investigaremos especificamente como as práticas de indagação científica são moldadas e adaptadas dentro do contexto de um horário escolar mais restrito. O objetivo é compreender as estratégias pedagógicas implementadas pelos(as) educadores (as) para maximizar a eficácia do ensino de ciências, apesar do tempo limitado disponível.

Além disso, exploraremos os desafios específicos enfrentados em tais ambientes e as soluções criativas adotadas para superá-los. Esta análise visa não apenas destacar as limitações impostas pelo tempo, mas também identificar abordagens inovadoras e eficientes que possam servir de modelo para contextos educacionais semelhantes.

Análise das Dimensões da 1ª Aula (Urbana)

1. Motivação Inicial dos (as) Alunos(as)

Níveis de Realização: R, R, MR

Análise

Diagnóstico dos conhecimentos prévios (R): Eficácia no diagnóstico dos conhecimentos prévios dos(as) alunos(as).

Situação motivacional para gerar perguntas de investigação (R): Sucesso em apresentar situações que despertam interesse e curiosidade.

Ativação de conhecimentos prévios (MR): Realização moderada na ativação de conhecimentos prévios através de previsões ou hipóteses.

2. Motivação ao Longo da Sessão

Níveis de Realização: MR, MR, MR

Análise

Manutenção do interesse dos(as) alunos(as) (MR): Realização moderada na manutenção do interesse dos(as) estudantes ao longo da sessão.

Estímulo ao aperfeiçoamento e empreendedorismo (MR): Incentivo moderado aos alunos para se empenharem em tarefas complexas e desafiadoras.

Promoção de trabalho em grupo e aprendizagem colaborativa (MR): Efetividade moderada na promoção de atividades de trabalho em grupo e participação ativa.

3. Visualização da Abordagem de Investigação no Desenvolvimento de Conteúdos Curriculares

Níveis de Realização: R, MR, MR, MR, MR

Análise

Conexão com experiências de vida dos(as) alunos(as) (R): Eficácia na integração dos conteúdos com as experiências de vida dos(as) alunos(as).

Organização de atividades para observações científicas (MR): Realização moderada em procedimentos científicos e aquisição de conhecimento científico.

Incentivo à argumentação e desenvolvimento de competências científicas (MR): Sucesso moderado no estímulo à argumentação e ao desenvolvimento de competências científicas.

Sistematização conceitual de conteúdos científicos (MR): Efetividade moderada na sistematização conceitual e na progressão do conhecimento para conceitos científicos.

Transferência de conhecimentos para o cotidiano (MR): Realização moderada na aplicação de novos conhecimentos em contextos cotidianos.

4. Recursos e Organização da Sessão

Níveis de Realização: R, MR, MR, NR

Análise

Distribuição do tempo (R): Eficaz planejamento e uso do tempo.

Estratégias e técnicas de grupo (MR): Realização moderada na adoção de estratégias e técnicas de grupo.

Seleção de recursos materiais (MR): Efetividade moderada na seleção de recursos adequados para a observação de fenômenos.

Uso do texto de estudo (NR): Insuficiência no uso de textos para complementar e questionar o conhecimento.

5. Ambientes de Aprendizagem, Diversidade, Inclusão e Cidadania

Níveis de Realização: R, R, MR, MR, R

Análise

Interações harmoniosas entre estudantes (R): Sucesso na facilitação de interações harmoniosas e participativas.

Gestão de situações imprevistas ou conflituosas (R): Habilidade no manejo de situações imprevistas.

Diferentes ritmos de aprendizagem (MR): Realização moderada na adaptação às diferentes necessidades de aprendizagem.

Uso do texto de estudo (MR): Efetividade moderada no uso de textos para questionar e sistematizar conhecimentos.

Contribuição para a formação cidadã (R): Eficácia na contribuição para a formação cidadã.

6. Avaliação para Aprendizagem

Níveis de Realização: R, R, NR, R

Análise

Monitoramento das atividades (R): Excelente monitoramento das atividades e observação do progresso de aprendizagem.

Uso da avaliação formativa (R): Uso eficaz da avaliação formativa durante o processo de aprendizagem.

Incentivo ao registro do progresso (NR): Falha em estimular os(as) alunos(as) a registrarem seu progresso.

Estímulo à aprendizagem autônoma (R): Sucesso no incentivo à autoavaliação e aprendizagem autônoma.

Conclusão das Análises das Dimensões

A primeira aula apresentou resultados positivos em várias dimensões, destacando-se na motivação inicial dos alunos/as, na integração eficaz da abordagem de investigação, e na criação de um ambiente inclusivo e de aprendizagem.

Contudo, houve espaço para melhoria na manutenção da motivação ao longo da sessão, no uso efetivo de textos de estudo, e na promoção do registro de progresso pelos alunos(as). Aprimorar essas áreas poderia enriquecer ainda mais a experiência de aprendizagem.

Análise das Dimensões da 2ª Aula (Rural)

1. Motivação Inicial dos(as) Alunos(as)

Níveis de Realização: R, R, MR

Análise

Diagnóstico dos conhecimentos prévios (R): Eficácia em diagnosticar os conhecimentos prévios dos(as) alunos(as).

Situação motivacional para gerar perguntas de investigação (R): Sucesso em apresentar situações motivacionais que despertam interesse e curiosidade.

Ativação de conhecimentos prévios (MR): Realização mediana na promoção da ativação de conhecimentos prévios através de previsões ou hipóteses.

2. Motivação ao Longo da Sessão

Níveis de Realização: MR, NR, NR

Análise

Manutenção do interesse dos alunos/as (MR): Alguns sucessos em manter o interesse dos alunos, mas com margem para melhorias.

Estímulo ao aperfeiçoamento e empreendedorismo (NR): Falha no incentivo constante dos alunos(as) para se empenharem em tarefas complexas e desafiadoras.

Promoção de trabalho em grupo e aprendizagem colaborativa (NR): Insuficiência na realização de atividades que envolvam trabalho em grupo e participação ativa.

3. Visualização da Abordagem de Investigação no Desenvolvimento de Conteúdos Curriculares

Níveis de Realização: MR, MR, MR, NR, NR

Análise

Conexão com experiências de vida dos alunos/as (MR): Algum sucesso na integração dos conteúdos com as experiências de vida dos(as) discentes.

Organização de atividades para observações científicas (MR): Realização mediana em procedimentos científicos e aquisição de conhecimento científico.

Incentivo à argumentação e desenvolvimento de competências científicas (MR): Eficácia moderada no estímulo à argumentação e ao desenvolvimento conceitual e de competências científicas.

Sistematização conceitual de conteúdos científicos (NR): Falta de eficácia na sistematização conceitual e na progressão do conhecimento prévio para conceitos científicos.

Transferência de conhecimentos para o cotidiano (NR): Insuficiência na aplicação de novos conhecimentos em contextos cotidianos.

4. Recursos e Organização da Sessão

Níveis de Realização: R, MR, NR, R

Análise

Distribuição do tempo (R): Eficaz planejamento e uso do tempo.

Estratégias e técnicas de grupo (MR): Realização mediana na adoção de estratégias e técnicas de grupo.

Seleção de recursos materiais (NR): Falha na seleção adequada de recursos para observação direta de fenômenos.

Uso do texto de estudo (R): Uso eficaz de textos para complementar e questionar o conhecimento.

5. Ambientes de Aprendizagem, Diversidade, Inclusão e Cidadania

Níveis de Realização: R, R, MR, NR, NR

Análise

Interações harmoniosas entre alunos (R): Sucesso na facilitação de interações harmoniosas e participativas.

Gestão de situações imprevistas ou conflituosas (R): Eficácia no manejo de situações imprevistas.

Diferentes ritmos de aprendizagem (MR): Adequação mediana às diferentes necessidades de aprendizagem.

Uso do texto de estudo (NR): Insuficiência no uso de textos para questionar e sistematizar conhecimentos.

Contribuição para a formação cidadã (NR): Falha em contribuir efetivamente para a formação cidadã.

6. Avaliação para Aprendizagem

Níveis de Realização: R, R, R, R

Análise

Monitoramento das atividades (R): Excelente monitoramento das atividades e observação do progresso de aprendizagem.

Uso da avaliação formativa (R): A avaliação formativa é efetivada durante o processo de aprendizagem.

Incentivo ao registro do progresso (R): Eficácia no estímulo aos alunos(as) para registrarem evidências de seu progresso.

Estímulo à aprendizagem autônoma (R): Sucesso no fomento da autoavaliação e aprendizagem autônoma.

Conclusão das Análises das Dimensões

A segunda aula mostrou-se eficaz em várias dimensões, destacando-se especialmente na avaliação para aprendizagem, onde alcançou um alto nível de realização em todos os aspectos. Também houve sucesso na criação de um ambiente de aprendizagem harmonioso e na gestão eficaz do tempo. No entanto, ainda existem áreas para melhoria, como a manutenção da motivação ao longo da sessão e a transferência de conhecimentos para o cotidiano.

Análise das Dimensões da 3ª Aula (Urbana)

1. Motivação Inicial dos Alunos/as

Níveis de Realização: R, R, R

Análise

Diagnóstico dos conhecimentos prévios (R): A professora diagnosticou eficazmente os conhecimentos prévios, preparando os alunos para novas aprendizagens.

Situação motivacional (R): Situações motivacionais eficazes foram apresentadas, despertando o interesse dos alunos e incentivando a formulação de perguntas de investigação.

Ativação de conhecimentos prévios (R): Os conhecimentos prévios foram ativados de maneira eficiente, utilizando previsões e hipóteses.

2. Motivação ao Longo da Sessão

Níveis de Realização: R, R, R

Análise

Manutenção do interesse (R): O interesse dos alunos foi mantido ao longo da sessão, promovendo um aprofundamento no conhecimento científico.

Espírito de aperfeiçoamento (R): O espírito de empreendedorismo foi continuamente estimulado diante de desafios.

Trabalho em grupo e participação ativa (R): O trabalho em grupo e a participação colaborativa foram efetivamente promovidos.

3. Visualização da Abordagem de Investigação no Desenvolvimento de Conteúdos Curriculares

Níveis de Realização: R, MR, R, MR, R

Análise

Experiências de vida dos alunos/as (R): Os conteúdos foram conectados às experiências de vida dos alunos, tornando a aprendizagem relevante.

Organização de atividades científicas (MR): As atividades permitiram observações e aquisição de conhecimento científico, porém com realizações moderadas, possivelmente devido a restrições de tempo e necessidades de formação.

Desenvolvimento de competências científicas (R): A argumentação foi incentivada e as competências científicas foram promovidas eficazmente.

Sistematização conceitual e transferência de conhecimentos (MR): A sistematização conceitual foi moderadamente eficaz, indicando desafios na transferência de conhecimentos para o cotidiano.

Alfabetização científica nas discussões como comunidade de aprendizagem (R): A professora promoveu a alfabetização científica eficazmente, incentivando discussões que tratavam a sala de aula como uma comunidade de aprendizagem.

4. Recursos e Organização da Sessão

Níveis de Realização: R, MR, MR, R

Análise

Distribuição do tempo (R): A distribuição do tempo foi eficaz, alcançando os objetivos de aprendizagem.

Estratégias e técnicas de grupo (MR): As estratégias de grupo foram moderadamente eficazes, sugerindo a necessidade de adaptação.

Seleção de recursos materiais (MR): Os recursos selecionados apoiaram a observação de fenômenos, porém com eficácia moderada.

Uso do texto de estudo (R): O texto foi utilizado para complementar e questionar o conhecimento de forma eficaz.

5. Ambientes de Aprendizagem, Diversidade, Inclusão e Cidadania

Níveis de Realização: R, R, R, MR, R

Análise

Interações harmoniosas e gestão de conflitos (R): Um ambiente participativo com interações harmoniosas foi promovido e a gestão de conflitos foi eficaz.

Diferentes ritmos de aprendizagem (R): Os diferentes ritmos de aprendizagem foram considerados, embora haja espaço para maior personalização.

Formação cidadã (R): A aula contribuiu efetivamente para a formação cidadã dos alunos/as.

Uso do texto de estudo (MR): Efetividade moderada no uso de textos para questionar e sistematizar conhecimentos.

Contribuição para a formação cidadã (R): Eficácia na contribuição para a formação cidadã.

6. Avaliação para Aprendizagem

Níveis de Realização: R, R, R, R

Análise

Monitoramento e avaliação formativa (R): As atividades foram monitoradas e a avaliação formativa foi utilizada para aprofundar a compreensão.

Registro do progresso e aprendizagem autônoma (R): O registro do progresso e a autoavaliação foram encorajados, embora possa haver oportunidades para reforçar essas práticas.

Incentivo ao registro de progresso (R): Os alunos/as foram incentivados a registrar e refletir sobre seu progresso, promovendo a autorreflexão e a consciência sobre sua própria aprendizagem.

Estímulo à aprendizagem autônoma (R): A prática pedagógica estimulou a aprendizagem autônoma, incentivando os alunos a assumirem a responsabilidade pelo seu próprio processo de aprendizagem por meio da autoavaliação.

Conclusão das Análises das Dimensões

A 3ª aula em regime de horário parcial destacou-se pela eficácia na motivação inicial e ao longo da sessão, além de estabelecer uma forte conexão dos conteúdos com as experiências de vida dos alunos. Desafios foram observados na organização de atividades de indagação científica e na sistematização conceitual, atribuídos em parte às limitações de tempo inerentes ao regime parcial e às necessidades de formação adicional.

A otimização no uso de recursos e a adaptação das estratégias de avaliação podem potencializar o ensino de ciências, melhorando a eficácia pedagógica e o engajamento dos alunos neste contexto específico. Aprofundar a abordagem de investigação e a integração dos conteúdos com práticas reflexivas e aplicadas pode enriquecer ainda mais a experiência de aprendizado dos alunos/as.

Análise das Dimensões da 4ª Aula (Urbana)

1. Motivação Inicial dos Alunos/as

Níveis de Realização: R, R, R

Análise

Diagnóstico dos conhecimentos prévios (R): A professora realizou com êxito o diagnóstico dos conhecimentos prévios, preparando os/as estudantes para novas aprendizagens.

Situação motivacional (R): Foi eficaz em apresentar situações que despertaram o interesse dos alunos/as, gerando perguntas de investigação.

Ativação de conhecimentos prévios (R): Conseguiu ativar os conhecimentos prévios dos alunos/as de forma eficiente, utilizando previsões e hipóteses.

2. Motivação ao Longo da Sessão

Níveis de Realização: R, R, R

Análise

Manutenção do interesse (R): Manteve o interesse dos/as discentes ao longo da sessão, incentivando o aprofundamento no conhecimento científico.

Espírito de aperfeiçoamento (R): Estimulou continuamente o espírito de empreendedorismo diante de desafios.

Trabalho em grupo e participação ativa (R): Promoveu efetivamente o trabalho em grupo e a participação colaborativa.

3. Visualização da Abordagem de Investigação no Desenvolvimento de Conteúdos Curriculares

Níveis de Realização: R, R, R, R, R

Análise

Experiências de vida dos alunos(as) (R): A professora efetivamente conectou os conteúdos às experiências de vida dos alunos/as, tornando a aprendizagem mais relevante e engajadora.

Organização de atividades científicas (R): As atividades foram estruturadas de forma a permitir observações e aquisições de conhecimento científico, favorecendo a interação ativa dos alunos com o material de estudo.

Desenvolvimento de competências científicas (R): A professora incentivou a argumentação e o pensamento crítico, promovendo o desenvolvimento de competências científicas fundamentais para o entendimento da ciência.

Sistematização conceitual (R): A sistematização dos conteúdos científicos foi realizada com sucesso, ajudando os alunos/as a construir uma base sólida de conhecimento.

Alfabetização científica nas discussões como comunidade de aprendizagem (R): A professora promoveu a alfabetização científica eficazmente, incentivando discussões que tratavam a sala de aula como uma comunidade de aprendizagem. Isso estimulou o

engajamento, a troca de ideias e o aprofundamento do conhecimento científico de forma colaborativa.

4. Recursos e Organização da Sessão

Níveis de Realização: R, R, R, R

Análise

Distribuição do tempo (R): A distribuição do tempo foi eficaz, permitindo que todos os objetivos de aprendizagem planejados fossem atingidos, sem pressa e de maneira equilibrada.

Estratégias e técnicas de grupo (R): As estratégias e técnicas de grupo utilizadas foram variadas e adequadas ao contexto e às necessidades dos alunos, facilitando o engajamento e a participação ativa.

Seleção de recursos materiais (R): Os recursos materiais escolhidos enriqueceram a experiência de aprendizagem, permitindo o registro de evidências e a observação direta de fenômenos, o que contribuiu significativamente para a compreensão dos conceitos.

Uso do texto de estudo (R): Os textos de estudo foram utilizados de forma complementar, questionando e sistematizando o conhecimento de maneira eficaz, contribuindo para aprofundar a compreensão dos alunos sobre os temas abordados.

5. Ambientes de Aprendizagem, Diversidade, Inclusão e Cidadania

Níveis de Realização: R, R, R, R, R

Análise

Facilitação de interações harmoniosas (R): O ambiente de aprendizagem promoveu interações harmoniosas e construtivas, contribuindo para um espaço de trabalho colaborativo e respeitoso.

Gestão de situações imprevistas ou conflituosas (R): A professora demonstrou habilidade na gestão de situações imprevistas, mantendo um clima de aprendizagem positivo e produtivo.

Consideração dos diferentes ritmos de aprendizagem (R): Foram reconhecidos e respeitados os diferentes ritmos de aprendizagem, com adaptações que garantiram a inclusão e o progresso de todos os alunos.

Uso eficaz do texto de estudo (R): Os textos de estudo complementaram o trabalho em sala, estimulando o questionamento crítico e a sistematização do conhecimento.

Contribuição para a formação cidadã (R): A aula contribuiu para a formação cidadã, incentivando a participação democrática e a responsabilidade social dos alunos.

6. Avaliação para Aprendizagem

Níveis de Realização: R, R, R, R

Análise

Monitoramento frequente das atividades (R): O monitoramento das atividades propostas foi realizado de forma contínua e atenta, permitindo um acompanhamento preciso do progresso de aprendizagem dos alunos.

Uso da avaliação formativa (R): A avaliação formativa foi empregada de maneira estratégica durante o processo de aprendizagem, fornecendo feedback valioso que ajudou os alunos/as a aprofundarem sua compreensão e melhorar seu desempenho.

Incentivo ao registro de progresso (R): Os alunos/as foram incentivados a registrar e refletir sobre seu progresso, promovendo a autorreflexão e a consciência sobre sua própria aprendizagem.

Estímulo à aprendizagem autônoma (R): A prática pedagógica estimulou a aprendizagem autônoma, incentivando os alunos a assumirem a responsabilidade pelo seu próprio processo de aprendizagem por meio da autoavaliação.

Conclusão das Análises das Dimensões

A análise das dimensões para quarta aula em regime de horário parcial revela uma prática pedagógica altamente eficaz, destacando-se particularmente na motivação dos alunos, tanto inicialmente quanto ao longo da sessão, e na conexão significativa dos conteúdos com as experiências de vida dos alunos. A abordagem da professora na criação de um ambiente de aprendizagem inclusivo e engajador, juntamente com o uso estratégico de recursos e uma gestão de tempo eficiente, contribuiu significativamente para o sucesso da sessão.

A organização da sessão, incluindo a seleção e utilização de recursos, bem como a estruturação das atividades, foi realizada de forma exemplar, permitindo que os objetivos de aprendizagem fossem alcançados de maneira eficaz. Isso sugere uma superação dos desafios previamente identificados na organização de atividades de indagação científica e na sistematização conceitual, possivelmente através de ajustes nas estratégias pedagógicas e na alocação de tempo.

A implementação de práticas de avaliação para aprendizagem, que incluem o monitoramento contínuo das atividades, o uso da avaliação formativa, o incentivo ao registro de progresso e o estímulo à aprendizagem autônoma, indica uma abordagem reflexiva e centrada no aluno, promovendo não apenas a aquisição de conhecimento, mas também o desenvolvimento de habilidades metacognitivas e a autonomia dos alunos.

Embora as limitações de tempo e a necessidade de formação adicional possam representar desafios inerentes ao contexto de horário parcial, as estratégias adotadas

pela professora parecem ter mitigado essas questões, possibilitando uma experiência de aprendizado rica e produtiva. Continuar a explorar e otimizar essas estratégias, especialmente na facilitação de atividades de indagação científica e na sistematização conceitual, poderá enriquecer ainda mais o ensino de ciências, maximizando o potencial de aprendizagem dos alunos neste contexto específico.

Análise das Dimensões da 5ª Aula (Rural)

1. Motivação Inicial dos(as) Alunos(as)

Níveis de Realização: R, R, R

Análise

Diagnóstico dos conhecimentos prévios (R): A aula começou com um diagnóstico eficaz dos conhecimentos prévios dos alunos, estabelecendo uma base sólida para o novo aprendizado.

Situação motivacional para gerar perguntas de investigação (R): Foram criadas situações motivacionais eficazes que geraram perguntas de investigação, despertando o interesse e a curiosidade dos alunos.

Ativação de conhecimentos prévios (R): A ativação de conhecimentos prévios foi bem-sucedida, envolvendo os alunos na aula através de previsões ou hipóteses de trabalho relacionadas aos novos conteúdos.

2. Motivação ao Longo da Sessão

Níveis de Realização: R, MR, NR

Análise

Manutenção do interesse dos/as alunos/as (R): O professor manteve com sucesso o interesse dos alunos durante a sessão, utilizando recursos e atividades envolventes.

Estímulo ao aperfeiçoamento e empreendedorismo (MR): Houve um esforço para incentivar o aperfeiçoamento e o empreendedorismo, mas com resultados variáveis, sugerindo a necessidade de estratégias mais eficazes ou adaptadas.

Promoção de trabalho em grupo e aprendizagem colaborativa (NR): A promoção de trabalho em grupo e participação ativa foi insuficiente, indicando uma área importante para melhorias futuras.

3. Visualização da Abordagem de Investigação no Desenvolvimento de Conteúdos Curriculares

Níveis de Realização: R, R, R, R, MR

Análise

Conexão com experiências de vida dos(as) alunos(as) (R): Os conteúdos foram efetivamente conectados às experiências de vida dos alunos/as, tornando o aprendizado relevante e significativo.

Organização de atividades para observações científicas (R): As atividades propostas permitiram observações e procedimentos científicos adequados, favorecendo a aquisição de conhecimento.

Incentivo à argumentação e desenvolvimento de competências científicas (R): A aula incentivou a argumentação e promoveu o desenvolvimento de competências científicas, contribuindo para um aprendizado mais profundo.

Sistematização conceitual de conteúdos científicos (R): Foi realizada uma boa sistematização dos conteúdos, auxiliando na progressão do conhecimento dos alunos/as.

Transferência de conhecimentos para o cotidiano (MR): A aplicação de conhecimentos em contextos cotidianos dependeu do conteúdo abordado, indicando variabilidade na eficácia dessa transferência.

4. Recursos e Organização da Sessão

Níveis de Realização: R, MR, MR, R

Análise

Distribuição do tempo (R): O tempo foi bem distribuído, permitindo a cobertura adequada dos conteúdos e a realização das atividades propostas.

Estratégias e técnicas de grupo (MR): A eficácia das estratégias e técnicas de grupo variou, sugerindo a necessidade de ajustes dependendo do conteúdo e da dinâmica da turma.

Seleção de recursos materiais (MR): A seleção de recursos foi geralmente adequada, mas a eficácia variou dependendo do conteúdo, indicando a necessidade de uma escolha mais criteriosa ou adaptada.

Uso do texto de estudo (R): Os textos de estudo foram bem utilizados para complementar o aprendizado, estimulando a reflexão e a sistematização do conhecimento.

5. Ambientes de Aprendizagem, Diversidade, Inclusão e Cidadania

Níveis de Realização: R, R, R, R, R

Análise

Interações harmoniosas entre alunos(as) (R): O ambiente promoveu interações positivas e respeitadas entre os alunos, contribuindo para um clima de aprendizagem inclusivo e participativo.

Gestão de situações imprevistas ou conflituosas (R): O professor mostrou competência na gestão de situações imprevistas, mantendo um ambiente de aprendizagem estável e produtivo.

Diferentes ritmos de aprendizagem (R): Foram reconhecidos e atendidos os diferentes ritmos e necessidades de aprendizagem dos alunos, demonstrando um compromisso com a inclusão e a eficácia pedagógica.

Uso do texto de estudo (R): O uso de textos de estudo foi eficaz, enriquecendo o aprendizado e facilitando a sistematização do conhecimento.

Contribuição para a formação cidadã (R): A aula contribuiu significativamente para a formação cidadã dos alunos, incentivando valores democráticos e participativos.

6. Avaliação para Aprendizagem

Níveis de Realização: R, R, R, R

Análise

Monitoramento das atividades (R): O monitoramento das atividades foi eficaz, garantindo um acompanhamento atento do progresso dos alunos.

Uso da avaliação formativa (R): A avaliação formativa foi bem integrada ao processo de ensino-aprendizagem, apoiando a compreensão e o aprofundamento do conhecimento.

Incentivo ao registro do progresso (R): Os alunos foram efetivamente encorajados a registrar e refletir sobre seu progresso de aprendizagem, promovendo a autonomia e a metacognição.

Estímulo à aprendizagem autônoma (R): A autoavaliação e a aprendizagem autônoma foram estimuladas, contribuindo para o desenvolvimento de estudantes reflexivos e independentes.

Conclusão das Análises das Dimensões da 5ª Aula

A 5ª aula, ministrada por um professor em horário parcial, evidenciou pontos fortes como a motivação efetiva dos alunos/as desde o início e a manutenção de um ambiente inclusivo, que favoreceu a participação ativa e o senso de pertencimento entre os estudantes. A abordagem de avaliação implementada destacou-se por promover o acompanhamento contínuo do progresso dos alunos/as e estimular a autoria do próprio aprendizado.

No entanto, alguns desafios foram observados na manutenção da motivação ao longo da sessão, na escolha e utilização de recursos didáticos e na organização das atividades, indicando áreas para aprimoramento. Especificamente, a promoção de atividades colaborativas e a seleção estratégica de recursos didáticos necessitam de refinamento para otimizar o engajamento dos alunos e maximizar as oportunidades de aprendizagem, especialmente em contextos de horário parcial.

Portanto, embora a aula tenha apresentado excelência em várias áreas pedagógicas, ajustes focados na melhoria da dinâmica de grupo e na utilização de recursos podem enriquecer ainda mais a experiência educacional, garantindo um aprendizado mais engajador e eficaz para todos os alunos/as.

3. 2. 4. Análise das Observações das Aulas de Ciência das Escolas Seleccionadas por Perfil Docente

Neste segmento, direcionamos nossa atenção para as escolas escolhidas especificamente pelo perfil de seus(as) docentes. A análise será baseada em cinco aulas observadas nessas instituições, onde o foco principal é entender o impacto que a experiência e a formação especializada dos(as) professores(as) têm sobre a implementação e a eficácia da indagação científica no ensino de ciências.

Investigaremos como diferentes níveis acadêmicos contribuem profissionalmente para variadas abordagens e práticas na sala de aula. O objetivo é descobrir se, e como esses aspectos influenciam a maneira como os conceitos científicos são explorados e apresentados aos(as) alunos(as), e como isso, por sua vez, afeta o engajamento e a compreensão dos/as estudantes em relação à ciência.

Análise das Dimensões da 1ª Aula (urbana)

O professor em questão traz para a sala de aula uma rica experiência pedagógica e uma sólida formação acadêmica, com mais de duas décadas dedicadas ao ensino de

Ciências e uma especialização avançada em Bioquímica. Essa combinação de experiência prática e profundidade teórica é um ativo valioso que tem o potencial de enriquecer significativamente o processo de aprendizagem dos alunos/as.

1. Motivação Inicial dos(as) Alunos(as)

Níveis de Realização: R, R, R

Análise

Diagnóstico dos conhecimentos prévios (R): A vasta experiência do professor permitiu um diagnóstico preciso dos conhecimentos prévios, estabelecendo uma base sólida para novas aprendizagens.

Situação motivacional para gerar perguntas de investigação (R): A formação especializada do docente contribuiu para a criação de contextos ricos que despertaram a curiosidade e o interesse desde o início.

Ativação de conhecimentos prévios (R): A habilidade em conectar novos conteúdos com os conhecimentos prévios dos alunos foi amplificada pela experiência e pelo conhecimento especializado do professor.

2. Motivação ao Longo da Sessão

Níveis de Realização: R, R, R

Análise

Manutenção do interesse dos(as) alunos(as) (R): A experiência do professor em manter a classe engajada foi evidente, utilizando técnicas variadas para sustentar o interesse dos alunos/as.

Estímulo ao aperfeiçoamento e empreendedorismo (R): O conhecimento em bioquímica do professor enriqueceu as tarefas propostas, desafiando os alunos/as a se engajarem em atividades complexas.

Promoção de trabalho em grupo e aprendizagem colaborativa (MR):

A realização moderada na promoção do trabalho em equipe indica que, embora o professor tenha estabelecido um ambiente que suporta a aprendizagem colaborativa, ainda há espaço para aprimorar a dinâmica de grupo e as interações entre os alunos/as.

Esta competência, crucial para o desenvolvimento de habilidades colaborativas, pode ser enriquecida com estratégias mais diversificadas e engajadoras para estimular a participação ativa e o aprendizado conjunto.

3. Visualização da Abordagem de Investigação no Desenvolvimento de Conteúdos Curriculares

Níveis de Realização: R, R, R, R, MR

Análise

Conexão com experiências de vida dos(as) alunos(as) (R): A capacidade de integrar conteúdos ao cotidiano dos alunos/as foi potencializada pela profundidade de conhecimento do professor.

Organização de atividades para observações científicas (R): A formação avançada em bioquímica permitiu ao professor estruturar atividades que refletem procedimentos científicos autênticos.

Incentivo à argumentação e desenvolvimento de competências científicas (R): A experiência do docente foi crucial para fomentar um ambiente que valoriza a argumentação e o pensamento crítico.

Sistematização conceitual de conteúdos científicos (R): A clareza na apresentação e sistematização de conceitos científicos é um reflexo direto da especialização e experiência do professor.

Transferência de conhecimentos para o cotidiano (MR): A aplicabilidade dos conhecimentos depende dos temas abordados, mas a especialização do professor oferece uma base rica para contextualizar os conteúdos científicos.

4. Recursos e Organização da Sessão

Níveis de Realização: R, MR, MR, MR

Análise

Distribuição do tempo (R): A experiência do professor em planejar e executar aulas reflete-se em um uso eficiente do tempo.

Estratégias e técnicas de grupo (MR): Apesar da vasta experiência, há espaço para inovação nas técnicas de dinâmica de grupo, sugerindo uma oportunidade de incorporar novas abordagens.

Seleção de recursos materiais (MR): A seleção de recursos mostra uma adequação razoável, beneficiando-se da expertise do professor, mas ainda com margem para enriquecimento.

Uso do texto de estudo (MR): A integração de textos como recurso didático foi moderada, indicando um potencial para uma maior exploração deste recurso.

5. Ambientes de Aprendizagem, Diversidade, Inclusão e Cidadania

Níveis de Realização: R, R, MR, MR, R

Análise

Interações harmoniosas entre estudantes (R): A habilidade em promover um ambiente colaborativo é evidenciada pela experiência do professor em gerenciar dinâmicas de sala de aula.

Gestão de situações imprevistas ou conflituosas (R): O profundo conhecimento de sala de aula permitiu ao professor gerenciar eficazmente situações imprevistas.

Diferentes ritmos de aprendizagem (MR): Há uma adaptação às diversas necessidades de aprendizado, porém, com espaço para uma personalização ainda mais aprofundada.

Uso do texto de estudo (MR): A utilização de textos para promover a reflexão e a sistematização do conhecimento mostra-se moderada, sugerindo uma área para expansão e aprofundamento.

Contribuição para a formação cidadã (R): A experiência e a formação do professor contribuem significativamente para o desenvolvimento da consciência cívica e social dos alunos(as).

6. Avaliação para Aprendizagem

Níveis de Realização: R, R, MR, MR

Análise

Monitoramento das atividades (R): O acompanhamento detalhado do progresso dos alunos reflete a competência adquirida pelo professor ao longo de sua carreira.

Uso da avaliação formativa (R): A eficácia na implementação de avaliações formativas é ampliada pela experiência docente.

Incentivo ao registro do progresso (MR): Embora haja uma promoção do registro do progresso, identifica-se uma oportunidade de fortalecimento desta prática.

Estímulo à aprendizagem autônoma (MR): A promoção da autoavaliação e da aprendizagem autônoma é moderada, sugerindo um potencial para intensificar o encorajamento à independência dos alunos.

Conclusão das Análises das Dimensões

A primeira aula observada no bloco demográfico de perfil docente demonstrou um alto nível de eficácia em diversas dimensões, beneficiando-se significativamente da experiência e especialização do professor. A motivação inicial e contínua, a integração dos conteúdos com a vida dos alunos/as, e a contribuição para a formação cidadã foram particularmente destacadas.

No entanto, observa-se a necessidade de aprimoramento na inovação das estratégias de grupo, na personalização do ensino para diferentes ritmos de aprendizagem, e no estímulo ao registro do progresso pelos alunos/as. Estas áreas de melhoria representam oportunidades valiosas para enriquecer ainda mais a experiência educacional, considerando o rico contexto proporcionado pelo perfil do docente.

Análise das Dimensões da 2ª Aula (urbana)

O professor, com uma década de experiência na docência e formação avançada em Biologia e Ciências, aborda a metodologia científica com uma perspectiva enriquecedora, aproveitando seu conhecimento especializado para facilitar um aprendizado profundo.

1. Motivação Inicial dos(as) Alunos(as)

Níveis de Realização: R, R, R

Análise

Diagnóstico dos conhecimentos prévios (R): A habilidade do professor em identificar os conhecimentos prévios dos alunos estabeleceu uma base sólida para a introdução de novos conceitos, demonstrando a eficácia de sua abordagem pedagógica.

Situação motivacional para gerar perguntas de investigação (R): As estratégias empregadas para despertar a curiosidade e o interesse dos alunos refletiram a capacidade do professor de criar contextos estimulantes, fundamentais para o estudo da metodologia científica.

Ativação de conhecimentos prévios (R): A conexão efetiva entre os conhecimentos prévios dos alunos e os novos conteúdos facilitou uma transição suave para o aprendizado, evidenciando a competência do professor em integrar e expandir o entendimento dos alunos.

Níveis de Realização: R, R, R

Análise

Manutenção do interesse dos(as) alunos(as) (R): A capacidade do professor em manter o engajamento dos alunos ao longo da aula, utilizando uma variedade de abordagens pedagógicas, foi evidente, sustentando um ambiente de aprendizagem dinâmico.

Estímulo ao aperfeiçoamento e empreendedorismo (R): O encorajamento à exploração de tarefas complexas e o fomento do pensamento crítico foram destacados, beneficiando-se da formação em Ciências do professor para enriquecer a experiência educacional.

Promoção de trabalho em grupo e aprendizagem colaborativa (R): A ênfase nas atividades colaborativas e no trabalho em equipe reforçou a importância da comunicação e da cooperação no processo científico, refletindo uma abordagem pedagógica eficaz.

3. Visualização da Abordagem de Investigação no Desenvolvimento de Conteúdos Curriculares

4. Níveis de Realização: R, R, R, R, R

Análise

Conexão com experiências de vida dos(as) alunos(as) (R): A integração dos conteúdos com as experiências cotidianas dos alunos/as destacou a relevância prática da metodologia científica, aproveitando o conhecimento especializado do professor para tornar o aprendizado significativo.

Organização de atividades para observações científicas (R): As atividades propostas refletiram práticas científicas autênticas, demonstrando a habilidade do professor em traduzir sua formação acadêmica em experiências de aprendizagem aplicadas.

Incentivo à argumentação e desenvolvimento de competências científicas (R):

O estímulo à discussão crítica e ao questionamento evidenciou um ambiente de aprendizagem que valoriza o pensamento científico, essencial para o estudo da metodologia científica.

Sistematização conceitual de conteúdos científicos (R): A clareza na apresentação dos conceitos e a eficácia na sistematização do conhecimento refletiram a proficiência do professor em organizar e comunicar informações complexas de forma acessível.

Transferência de conhecimentos para o cotidiano (R): A capacidade de contextualizar os conceitos científicos no dia a dia dos alunos ampliou a compreensão e a aplicabilidade do aprendizado, ilustrando a profundidade do conhecimento do professor na área.

4. Recursos e Organização da Sessão

Níveis de Realização: R, MR, MR, R

Análise

Distribuição do tempo (R): O uso eficaz do tempo de aula refletiu o planejamento cuidadoso e a execução habilidosa do professor, garantindo que todos os aspectos do tema fossem abordados de maneira abrangente.

Estratégias e técnicas de grupo (MR): Embora tenha havido um uso efetivo de técnicas de grupo, a indicação de que há espaço para inovação sugere uma oportunidade de explorar novas abordagens para maximizar a dinâmica de grupo e a interação entre os alunos(as).

Seleção de recursos materiais (MR): A seleção de recursos foi geralmente adequada, mas a menção ao uso de recursos próprios do professor indica uma necessidade de acessar uma gama mais ampla de materiais didáticos para enriquecer ainda mais a experiência de aprendizagem.

Uso do texto de estudo (R): A integração efetiva de materiais de leitura na aula complementou o ensino, proporcionando aos alunos uma base teórica sólida que apoia a prática da metodologia científica.

5. Ambientes de Aprendizagem, Diversidade, Inclusão e Cidadania

Níveis de Realização: R, R, R, MR, R

Análise

Interações harmoniosas entre estudantes (R): A gestão competente das dinâmicas de sala de aula pelo professor promoveu um ambiente colaborativo, essencial para o aprendizado efetivo da metodologia científica.

Gestão de situações imprevistas ou conflituosas (R): A capacidade do professor em lidar com imprevistos assegurou que o processo de aprendizagem continuasse sem interrupções, mantendo um clima positivo na sala de aula.

Diferentes ritmos de aprendizagem (R): A adaptação às variadas necessidades de aprendizado dos alunos/as, foram bem-sucedidas destacando a sensibilidade do professor para a diversidade na sala de aula.

Desafios com a alfabetização básica (MR): O reconhecimento de dificuldades ao lidar com alunos/as com lacunas em alfabetização básica aponta para um desafio específico na inclusão efetiva de todos/as os alunos/as no processo de aprendizagem, sugerindo a necessidade de estratégias pedagógicas direcionadas para apoiar esses alunos(as).

Contribuição para a formação cidadã (R): A abordagem do professor enfatizou a importância da responsabilidade social e da cidadania ativa, integrando esses valores ao ensino da metodologia científica.

6. Avaliação para Aprendizagem

Níveis de Realização: R, R, NR, R

Análise

Monitoramento das atividades (R): O acompanhamento atento e contínuo do progresso dos alunos/as demonstrou a dedicação do professor em avaliar o desenvolvimento individual e coletivo da turma.

Uso da avaliação formativa (R): A implementação efetiva de avaliações formativas, contínuas e diagnósticas enriqueceu o processo de aprendizagem, permitindo ajustes oportunos no ensino e proporcionando feedback construtivo aos alunos/as.

Desafios com instrumentos avaliativos específicos (NR): A falta de familiaridade com alguns instrumentos avaliativos para encaminhamentos específicos indica uma área para crescimento profissional e desenvolvimento de competências avaliativas mais diversificadas.

Estímulo à aprendizagem autônoma (R): A promoção da autoavaliação e da autonomia dos alunos/as foi eficaz, contribuindo para o desenvolvimento de aprendizes independentes e reflexivos.

Conclusão das Análises das Dimensões

A análise detalhada da segunda aula reflete a capacidade do professor de criar um ambiente de aprendizagem rico e estimulante, aproveitando seu conhecimento especializado em Biologia e Ciências. A motivação inicial e contínua dos alunos/as, juntamente com a abordagem eficaz da investigação científica, destacou-se como pontos fortes da aula.

No entanto, os desafios identificados na dinâmica de grupo, na inclusão de alunos/as com lacunas em conhecimentos prévios e na adaptação de recursos didáticos para diferentes estilos de aprendizagem necessitam de atenção. Para superar esses desafios,

recomenda-se a implementação de estratégias diferenciadas, como agrupamentos flexíveis e o uso de tecnologias educativas que possam personalizar o ensino.

Além disso, é fundamental promover a interação e o trabalho colaborativo, assegurando que todos os/as estudantes se sintam valorizados e capazes de contribuir para o processo de aprendizagem. A integração de feedback formativo contínuo e a aplicação de avaliações diagnósticas podem auxiliar na identificação e no apoio às necessidades individuais dos/as estudantes, promovendo um ambiente inclusivo e propício ao desenvolvimento de competências científicas.

Em suma, a aula demonstrou pontos fortes significativos na promoção do interesse e na compreensão científica, mas também revelou áreas que requerem desenvolvimento e ajustes estratégicos para maximizar o potencial de aprendizado de todos os/as discentes.

Análise das Dimensões da 3ª Aula (urbana)

Analisando a terceira aula ministrada pela professora com 23 anos de experiência no magistério e formação em Biologia com especialização em Gestão Ambiental, observamos as seguintes dimensões e níveis de realização:

1. Motivação Inicial dos(as) Alunos(as)

Níveis de Realização; R, R, R

Análise

Diagnóstico dos conhecimentos prévios (R): A professora demonstrou competência em identificar os conhecimentos prévios dos alunos/as, estabelecendo uma base sólida para a introdução de novos conceitos, o que reflete uma abordagem pedagógica eficaz e adaptada às necessidades dos alunos/as.

Situação motivacional para gerar perguntas de investigação (R): As estratégias utilizadas para despertar a curiosidade e o interesse dos alunos/as indicam a habilidade

da professora em criar contextos estimulantes, essenciais para o engajamento dos/as estudantes na metodologia científica.

Ativação de conhecimentos prévios (R): A conexão bem-sucedida entre os conhecimentos prévios dos alunos/as e os novos conteúdos facilitou uma transição eficaz para o aprendizado, mostrando a capacidade da professora em integrar e expandir o entendimento dos/as discentes.

2. Motivação ao Longo da Sessão

Níveis de Realização: R, R, R

Análise

Manutenção do interesse dos(as) alunos(as) (R): A capacidade da professora em manter o engajamento dos alunos/as ao longo da aula, utilizando variadas abordagens pedagógicas, foi evidente, contribuindo para um ambiente de aprendizagem dinâmico e envolvente.

Estímulo ao aperfeiçoamento e empreendedorismo (R): O encorajamento dado aos alunos para explorarem tarefas complexas e desenvolverem pensamento crítico destaca o aproveitamento da formação em Ciências da professora para enriquecer a experiência educacional.

Promoção de trabalho em grupo e aprendizagem colaborativa (R): A ênfase nas atividades colaborativas e no trabalho em equipe reforçou a comunicação e a cooperação no processo científico, refletindo uma abordagem pedagógica eficaz.

3. Visualização da Abordagem de Investigação no Desenvolvimento de Conteúdos Curriculares

Níveis de Realização: R, R, R, R, R

Análise

Conexão com experiências de vida dos(as) alunos(as) (R): A integração dos conteúdos com as experiências cotidianas dos alunos ressaltou a relevância prática da metodologia científica, demonstrando a capacidade da professora em tornar o aprendizado significativo.

Organização de atividades para observações científicas (R): As atividades propostas refletiram práticas científicas autênticas, evidenciando a habilidade da professora em aplicar sua formação acadêmica em experiências de aprendizagem práticas.

Incentivo à argumentação e desenvolvimento de competências científicas (R): O estímulo à discussão crítica e ao questionamento demonstrou um ambiente de aprendizagem que valoriza o pensamento científico, fundamental para a metodologia científica.

Sistematização conceitual de conteúdos científicos (R): A clareza na apresentação dos conceitos e a eficiência na organização do conhecimento mostraram a proficiência da professora em comunicar informações complexas de maneira acessível.

Transferência de conhecimentos para o cotidiano (R): A habilidade de contextualizar conceitos científicos no dia a dia ampliou a compreensão e aplicabilidade do aprendizado, refletindo o profundo conhecimento da professora na área.

4. Recursos e Organização da Sessão

Níveis de Realização: R, MR, MR, R

Análise

Distribuição do tempo (R): A gestão eficaz do tempo indicou um planejamento cuidadoso e uma execução habilidosa, garantindo a cobertura abrangente dos temas.

Estratégias e técnicas de grupo (MR): A utilização efetiva de técnicas de grupo, apesar de ser adequada, sugere a possibilidade de explorar novas abordagens para otimizar a dinâmica de grupo e a interação entre alunos.

Seleção de recursos materiais (MR): A seleção geralmente adequada de recursos aponta para a necessidade de expandir o repertório de materiais didáticos para enriquecer a experiência de aprendizagem.

Uso do texto de estudo (R): A integração eficaz de materiais de leitura complementou o ensino, fornecendo uma base teórica sólida que suporta a prática da metodologia científica.

5. Ambientes de Aprendizagem, Diversidade, Inclusão e Cidadania

Níveis de Realização: R, R, R, MR, R

Análise

Interações harmoniosas entre estudantes (R): A gestão eficiente da dinâmica de sala de aula promoveu um ambiente colaborativo, crucial para o aprendizado efetivo.

Gestão de situações imprevistas ou conflituosas (R): A habilidade da professora em lidar com imprevistos garantiu a continuidade do aprendizado, mantendo um clima positivo na sala.

Diferentes ritmos de aprendizagem (R): A adaptação bem-sucedida às necessidades de aprendizado variadas destacou a sensibilidade da professora para a diversidade na sala de aula.

Desafios com a alfabetização básica (MR): Reconhecer dificuldades em lidar com alunos com lacunas em alfabetização básica indica um desafio na inclusão efetiva, sugerindo a necessidade de estratégias pedagógicas direcionadas.

Contribuição para a formação cidadã (R): A abordagem didática ressaltou a importância da cidadania ativa, integrando valores de responsabilidade social ao ensino da metodologia científica.

6. Avaliação para Aprendizagem

Níveis de Realização: R, R, NR, R

Análise

Monitoramento das atividades (R): O acompanhamento contínuo do progresso dos alunos/as refletiu o compromisso da professora em avaliar o desenvolvimento da turma.

Uso da avaliação formativa (R): A implementação de avaliações formativas enriqueceu o processo de aprendizagem, permitindo ajustes oportunos e fornecendo feedback construtivo.

Desafios com instrumentos avaliativos específicos (NR): A falta de familiaridade com alguns instrumentos avaliativos indica uma área para desenvolvimento profissional e aprimoramento das competências avaliativas.

Estímulo à aprendizagem autônoma (R): A promoção da autoavaliação e autonomia foi eficaz, contribuindo para o desenvolvimento de aprendizes independentes e reflexivos.

Conclusão das Análises das Dimensões

A análise detalhada da terceira aula destaca a capacidade da professora em criar um ambiente de aprendizado estimulante, aproveitando seu conhecimento especializado. A motivação contínua, a abordagem eficaz da investigação científica e a promoção de um ambiente inclusivo foram pontos fortes.

Contudo, há desafios na dinâmica de grupo, na inclusão de estudantes com lacunas em conhecimentos prévios e na diversificação de recursos didáticos.

Recomenda-se a implementação de estratégias diferenciadas e o uso de tecnologias

educativas para personalizar o ensino, além de promover a interação e o trabalho colaborativo para maximizar o potencial de aprendizado de todos os alunos/as.

Análise das Dimensões da 4ª Aula (urbana)

Para a quarta aula, ministrada por uma professora com 15 anos de experiência no magistério, graduação em Biologia, especialização no ensino de Biologia e mestrado em Microbiologia, as análises das dimensões são as seguintes:

1. Motivação Inicial dos(as) Alunos(as)

Níveis de Realização: R, R, R

Análise

Diagnóstico dos conhecimentos prévios (R): A professora efetivamente identificou os conhecimentos prévios dos alunos/as, criando uma base sólida para a introdução de novos conceitos e garantindo um início de aula engajador.

Situação motivacional para gerar perguntas de investigação (R): As estratégias utilizadas para motivar os alunos refletiram a capacidade da professora de criar um ambiente de aprendizagem estimulante, incentivando a curiosidade e o interesse pela Biologia.

Ativação de conhecimentos prévios (R): A conexão bem-sucedida entre os conhecimentos prévios dos alunos e os novos conteúdos facilitou a transição para o aprendizado, mostrando a competência da professora em integrar e expandir o entendimento dos alunos/as.

2. Motivação ao Longo da Sessão

Níveis de Realização: R, R, R

Análise

Manutenção do interesse dos(as) alunos(as) (R): A professora manteve o engajamento dos alunos ao longo da aula, utilizando uma variedade de abordagens pedagógicas para sustentar um ambiente de aprendizagem dinâmico.

Estímulo ao aperfeiçoamento e empreendedorismo (R): O incentivo à exploração de tarefas complexas e ao desenvolvimento do pensamento crítico destacou a aplicação da especialização da professora em Biologia, enriquecendo a experiência educacional.

Promoção de trabalho em grupo e aprendizagem colaborativa (R): A ênfase nas atividades colaborativas e no trabalho em equipe reforçou a importância da comunicação e cooperação no processo científico.

3. Visualização da Abordagem de Investigação no Desenvolvimento de Conteúdos Curriculares

Níveis de Realização: R, R, R, R, R

Análise

Conexão com experiências de vida dos(as) alunos(as) (R): A integração dos conteúdos com as vivências diárias dos alunos destacou a relevância prática do ensino de Biologia, aproveitando o conhecimento especializado da professora para tornar o aprendizado significativo.

Organização de atividades para observações científicas (R): As atividades propostas refletiram práticas científicas reais, evidenciando a habilidade da professora em traduzir sua formação acadêmica em experiências de aprendizagem aplicadas.

Incentivo à argumentação e desenvolvimento de competências científicas (R): O estímulo à discussão crítica e ao questionamento evidenciou um ambiente de aprendizagem que valoriza o pensamento científico.

Sistematização conceitual de conteúdos científicos (R): A clareza na apresentação dos conceitos e a eficiência na organização do conhecimento mostraram a proficiência da professora em comunicar informações complexas de maneira acessível.

Transferência de conhecimentos para o cotidiano (R): A habilidade de contextualizar os conceitos científicos na vida diária dos alunos ampliou a compreensão e aplicabilidade do aprendizado.

4. Recursos e Organização da Sessão

Níveis de Realização: R, R, R, R

Análise

Distribuição do tempo(R): A indicação de que não houve tempo suficiente para realizar todas as atividades planejadas sugere a necessidade de revisão no planejamento e na alocação de tempo para as atividades, para garantir a cobertura completa dos temas.

Estratégias e técnicas de grupo (R): A utilização eficaz de técnicas de grupo foi observada, mas a limitação de tempo pode ter impactado a plena exploração dessas estratégias.

Seleção de recursos materiais (R): A seleção de recursos foi adequada, apoiando o ensino e aprendizagem, embora ajustes no planejamento de tempo possam permitir uma utilização mais eficaz desses materiais.

Uso do texto de estudo (R): A integração de materiais de leitura complementou efetivamente o ensino, proporcionando uma base teórica sólida que suporta a prática científica.

5. Ambientes de Aprendizagem, Diversidade, Inclusão e Cidadania

Níveis de Realização: R, R, R, R, R

Análise

Interações harmoniosas entre estudantes (R): A professora gerenciou as dinâmicas de sala de aula de forma competente, promovendo um ambiente colaborativo e inclusivo, fundamental para o aprendizado eficaz.

Gestão de situações imprevistas ou conflituosas (R): A habilidade da professora em lidar com imprevistos assegurou que o processo de aprendizagem prosseguisse sem interrupções, mantendo um ambiente positivo na sala.

Diferentes ritmos de aprendizagem (R): A adaptação às variadas necessidades de aprendizado dos alunos foi bem-sucedida, refletindo a sensibilidade da professora para a diversidade na sala de aula.

Desafios com a alfabetização básica (R): Reconhecer dificuldades em lidar com alunos(a) com lacunas em alfabetização básica indica um desafio na inclusão efetiva, utiliza-se de estratégias pedagógicas direcionadas.

Contribuição para a formação cidadã (R): A abordagem educacional enfatizou a importância da responsabilidade social e da cidadania ativa, integrando esses conceitos ao ensino da Biologia e da Microbiologia.

6. Avaliação para Aprendizagem

Níveis de Realização: R, R, R, NR

Análise

Monitoramento das atividades (R): O acompanhamento contínuo das atividades indicou o comprometimento da professora em avaliar o desenvolvimento individual e coletivo dos(as) estudantes.

Uso da avaliação formativa (R): A implementação efetiva de avaliações formativas enriqueceu o processo de aprendizagem, permitindo ajustes oportunos no ensino e fornecendo feedback construtivo.

Estímulo à aprendizagem autônoma (R): A promoção da autoavaliação foi eficaz, contribuindo para o desenvolvimento de aprendizes independentes e reflexivos.

Desafios com instrumentos avaliativos específicos (NR): A falta de realização nesta área sugere a necessidade de desenvolver ou integrar instrumentos avaliativos adicionais para melhor avaliar e atender às necessidades específicas dos alunos.

Conclusão das Análises das Dimensões

A quarta aula refletiu uma abordagem pedagógica eficaz, marcada pela habilidade da professora em motivar os alunos/as, conectar o conteúdo às suas experiências diárias e promover um ambiente inclusivo. As atividades práticas e o foco no desenvolvimento de competências científicas destacaram a especialização da professora, tornando o aprendizado relevante e aplicável.

Contudo, a gestão do tempo e a avaliação do aprendizado emergiram como desafios. A limitação de tempo afetou a realização completa das atividades, e a necessidade de estratégias avaliativas mais efetivas foi identificada. Para aprimorar o ensino, recomenda-se ajustar o planejamento de tempo e diversificar os métodos de avaliação, visando uma experiência educacional mais abrangente e eficiente para todos/as estudantes.

Análise das Dimensões da 5ª Aula (Rural)

Para a quinta aula, conduzida por um professor com 12 anos de experiência no magistério, licenciado em Matemática e Química e com mestrado em Ciências, a análise das dimensões revela aspectos distintos de sua abordagem pedagógica:

1. Motivação Inicial dos Alunos

Níveis de Realização: R, R, R

Análise

A capacidade do professor de motivar os alunos desde o início da aula foi consistente, indicando uma abordagem eficaz para engajar os/as estudantes. A utilização de estratégias que despertam o interesse e a curiosidade dos alunos estabeleceu uma base sólida para o desenvolvimento da aprendizagem.

2. Motivação ao Longo da Sessão

Níveis de Realização: R, R, NR

Análise

Enquanto o professor demonstrou habilidade em manter os alunos/as engajados/as e contextualizar o conteúdo de aprendizagem, houve uma falha em manter a motivação de todos os alunos ao longo da sessão. Isso sugere a necessidade de revisar e adaptar as estratégias pedagógicas para garantir um engajamento contínuo.

3. Visualização da Abordagem de Investigação no Desenvolvimento de Conteúdos Curriculares

Níveis de Realização: R, NR, R, MR, R

Análise

A abordagem investigativa do professor foi parcialmente eficaz, com algumas lacunas na conexão dos conteúdos curriculares com experiências prévias e na sistematização conceitual. Isso indica a necessidade de fortalecer as ligações entre os novos conceitos e o conhecimento prévio dos alunos, além de promover uma melhor organização das informações.

4. Recursos e Organização da Sessão

Níveis de Realização: R, MR, R, MR

Análise

A gestão do tempo e a seleção de recursos mostraram-se variáveis, com momentos de eficácia alternados com outros que necessitam de melhorias. A

variabilidade sugere que o professor poderia beneficiar-se de um planejamento mais detalhado e da incorporação de uma gama mais ampla de recursos didáticos.

5. Ambientes de Aprendizagem, Diversidade, Inclusão e Cidadania

Níveis de Realização: R, R, MR, NR, NR

Análise

Enquanto o professor/a conseguiu criar um ambiente de aprendizagem positivo e inclusivo, as dificuldades em adaptar o ensino para atender às diversas necessidades dos alunos/as e em promover efetivamente a inclusão de todas(os) estudantes foram evidentes. Essas áreas requerem atenção especial e desenvolvimento de estratégias inclusivas mais eficazes.

6. Avaliação para Aprendizagem

Níveis de Realização: R, R, NR, NR

Análise

O monitoramento do progresso dos alunos/as e o uso da avaliação formativa foram realizados de maneira inconsistente, com falhas na implementação de avaliações adaptadas às necessidades individuais dos/as discentes. A ausência de observação em alguns aspectos da avaliação indica a necessidade de uma abordagem mais abrangente e sistemática.

Conclusão das Análises das Dimensões

Em resumo, a quinta aula reflete uma prática pedagógica com pontos fortes na motivação inicial e na criação de um ambiente de aprendizagem positivo. No entanto, desafios na manutenção da motivação, na adaptação das estratégias pedagógicas às diversas necessidades dos alunos/as e na implementação eficaz de avaliações formativas destacam áreas cruciais para o desenvolvimento.

A adoção de um planejamento mais detalhado, a incorporação de uma variedade maior de recursos didáticos e o desenvolvimento de uma abordagem de avaliação mais inclusiva e abrangente são recomendados para aprimorar a experiência de aprendizagem e garantir o engajamento e o sucesso de todos os/as estudantes.

3. 2. 5. Análise Comparativa por Dimensões entre Escolas Rurais e Urbanas

Escolas Rurais: Pontos Fortes

Motivação Inicial e Contínua dos Alunos/as: Demonstraram competência notável em motivar os/as estudantes desde o início e manter essa motivação ao longo do tempo.

Abordagem de Investigação: Foram especialmente eficazes na implementação de uma abordagem de investigação, estimulando o pensamento crítico e a solução de problemas.

Ambientes de Aprendizagem Inclusivos: Apesar de enfrentarem desafios significativos, conseguiram criar ambientes de aprendizagem inclusivos e engajadores.

Áreas para Desenvolvimento

A análise não destacou áreas específicas de desenvolvimento exclusivas para escolas rurais, mas é possível que compartilhem desafios comuns com escolas urbanas em aspectos como gestão de situações imprevistas e práticas de avaliação.

Escolas Urbanas: Pontos Fortes

Organização dos Recursos: Demonstraram um alto nível de competência na organização dos recursos.

Criação de Ambientes de Aprendizagem Inclusivos: Foram eficazes na criação de ambientes inclusivos, com espaço para melhorias.

Áreas para Desenvolvimento

Gestão de Situações Imprevistas: Identificado como um desafio, apontando a necessidade de estratégias mais eficazes para lidar com imprevistos.

Práticas de Avaliação e Registro do Progresso: Outra área crítica que requer atenção, essencial para o monitoramento eficaz do progresso dos alunos/as.

Conclusão Comparativa

A análise comparativa das escolas rurais e urbanas ilumina distintas forças e desafios que delineiam a variedade de práticas pedagógicas nesses diferentes ambientes. Nas escolas rurais, a motivação inicial e contínua dos(as) estudantes são notavelmente robusta, um ponto forte que se apoia substancialmente na sua abordagem de investigação.

Esta metodologia não apenas estimula o pensamento crítico e a solução de problemas, mas também promove uma participação ativa dos alunos(as) no processo de aprendizagem através de um engajamento profundo com a investigação científica. Este enfoque investigativo, que encoraja a curiosidade e a análise crítica, é essencial para diferenciar as práticas educacionais rurais e é um veículo pelo qual os alunos(as) exploram e compreendem o conteúdo de forma mais significativa.

Por outro lado, as escolas urbanas demonstram grande habilidade na organização dos recursos e na criação de ambientes de aprendizagem inclusivos, ambos fundamentais para suportar uma diversidade maior de necessidades estudantis. Contudo, ambas as configurações enfrentam desafios comuns na gestão de situações imprevistas e nas práticas de avaliação, áreas que necessitam de desenvolvimento e inovação permanente.

A adoção de práticas eficazes de avaliação e monitoramento do progresso estudantil nas escolas urbanas poderia servir de modelo para as escolas rurais, que por sua vez, poderiam adaptar essas estratégias aos seus contextos específicos. Encorajar a

troca de práticas bem-sucedidas entre escolas rurais e urbanas pode proporcionar um enriquecimento mútuo, aproveitando as forças de cada uma para superar seus respectivos desafios.

Essa colaboração sublinha a necessidade de abordagens personalizadas que atendam às demandas particulares de cada ambiente educacional, enfatizando a complexidade das práticas pedagógicas e a importância de adaptações contínuas para maximizar o aprendizado dos(as) estudantes.

3.3. Pré-Análise da Dinâmica da Indagação Científica na Formação de Professores(as): uma Perspectiva da Coordenação

Esta Pré-Análise explora a integração da indagação científica na formação de professores(as), conforme delineado nas respostas da coordenadora de ciências. O objetivo é identificar e compreender as concepções e estratégias implícitas e explícitas relacionadas à indagação científica na proposta pedagógica e na formação continuada dos(as) professores(as).

A análise se concentra em extrair e interpretar as percepções e abordagens da coordenadora, uma profissional com vasta experiência na área de educação científica e na coordenação pedagógica. Seguindo as respostas fornecidas, a análise se aprofunda nas categorias 1 e 3 pré-estabelecidas: *Conceitos sobre a inserção da indagação científica na formação de professores e as percepções sobre os benefícios dessa abordagem.*

Esta Pré-Análise serve como uma base para uma compreensão mais aprofundada das dinâmicas envolvidas na indagação científica, destacando os desafios, estratégias e impactos percebidos no contexto educacional abordado.

Aspectos Positivos conforme a Coordenadora:

1. *Importância da Indagação Científica*: a coordenadora enfatiza “a importância da indagação científica na Proposta Pedagógica”, destacando seu papel “na ampliação da capacidade crítica dos professores e na estimulação contínua dos alunos”. Essa ênfase sublinha a relevância da indagação científica tanto na formação docente quanto no desenvolvimento discente de maneira explícita e contínua.

2. *Orientações para o Planejamento de Aulas dos(as) Professores (a)s*: ela menciona que, “mesmo diante das limitações de recursos, a coordenação orienta os professores a explorarem atividades experimentais, tanto nos laboratórios quanto em casa”. Isso mostra um esforço para superar as limitações físicas e promover a indagação científica de maneira criativa, estimulando a interação experimental entre estudantes e docentes.

3. *Crítérios para Atividades de Indagação Científica*: a coordenadora destaca “a adaptação à realidade dos alunos, valorizando seu conhecimento prévio e promovendo atividades com materiais acessíveis”, além de enfatizar a importância de “concluir as atividades com entusiasmo”. Isso ressalta a adaptação pedagógica à realidade dos(as) alunos(as) e a manutenção do interesse deles nas atividades científicas.

4. *Incentivo à Participação Ativa dos(as) Estudantes*: ela observa que “a Proposta Pedagógica busca envolver os alunos, estimulando sua curiosidade e relacionando as atividades à realidade deles”, o que promove maior envolvimento e desenvolvimento crítico.

5. *Estratégias de Formação Continuada*: na fala da Coordenadora: “As formações continuadas incluem a socialização de atividades bem-sucedidas, como oficinas e atividades de campo”. Indica um foco no desenvolvimento profissional contínuo dos professores e professoras através do compartilhamento de práticas eficazes.

6. *Benefícios da Indagação Científica na Formação*: ela ressalta "vários benefícios, incluindo o protagonismo dos alunos, a análise crítica de práticas educacionais, o desenvolvimento da habilidade de pensar criticamente e a aplicação do conhecimento na resolução de problemas". Estes são indicativos claros do impacto positivo da indagação científica.

7. *Impacto no Engajamento dos(as) Alunos(as)*: fala da Coordenadora: "A indagação científica tem impactado positivamente o engajamento dos alunos, intensificando debates, melhorando o aprendizado e tornando as aulas de ciências mais atrativas e dinâmicas". Este é um reflexo direto do sucesso da metodologia aplicada.

8. *Abordagem Teórica e Prática na Formação Continuada*:

Discurso da Coordenadora: "As formações buscam desenvolver a criticidade dos alunos(as), encorajando-os a formular hipóteses, planejar e realizar experimentos". Isso mostra um equilíbrio entre teoria e prática no processo educativo.

Aqui estamos apresentando algumas limitações identificadas na fala da participante acerca da prática com ênfase na indagação científica:

Limitações e Desafios

1. *Recursos Limitados*: um desafio que estamos identificando é a disponibilidade limitada de recursos, como laboratórios e materiais para atividades práticas. Isso pode afetar a implementação eficaz da indagação científica em algumas escolas.

2. *Adaptação à Realidade dos(as) Alunos(as)*: embora se destaque a importância de adaptar as atividades à realidade discente, isso também pode ser um desafio, pois pode ser necessário um esforço adicional para encontrar abordagens que funcionem em diferentes contextos educacionais.

Ademais, no conteúdo analisado também foram realçados dois aspectos de forma implícita que podemos considerar como desafios importantes nesse contexto:

1. Necessidade de Manter o Entusiasmo: este aspecto é decisivo. Quando a respondente enfatiza a importância de concluir as atividades com entusiasmo, ela sugere que um dos maiores desafios é manter a motivação e o interesse do(as)s estudantes ao longo do processo educativo, especialmente em atividades de indagação científica. O interesse discente é um componente vital para o sucesso do aprendizado, e mantê-lo pode ser complexo, exigindo estratégias pedagógicas inovadoras e envolventes.

2. Formação Continuada e Abordagem Teórica e Prática: a segunda questão abordada pela interlocutora se relaciona com o equilíbrio entre a teoria e a prática na formação continuada dos(as) professores(as). Embora a formação continuada seja uma prática regular, a necessidade de integrar efetivamente a teoria com a prática na sala de aula apresenta um desafio significativo.

Isso implica em desenvolver programas de formação que não apenas informem os(as) educadores(as) sobre as novas metodologias e teorias educacionais, mas também os preparem para aplicar esses conhecimentos de forma prática e eficaz em suas aulas, especialmente no que tange à indagação científica. Ambos os desafios destacam a importância de uma abordagem educacional holística e adaptativa, que considere tanto as necessidades dos estudantes quanto a formação contínua e efetiva dos(as) professores(as).

3.3.1. Análise Detalhada das Respostas

Sobre a indagação científica na formação de professores(as), a entrevistada aborda vários aspectos importantes. Ela enfatiza a "fundamental importância" da indagação científica na Proposta Pedagógica, destacando seu papel na ampliação da capacidade crítica dos(as) educadores(as) e na estimulação contínua dos(as) estudantes.

Quanto à orientação dos(as) professores(as) no planejamento de aulas, ela menciona que, “apesar da falta de laboratórios equipados em algumas escolas, os

docentes são encorajados a explorar atividades experimentais, tanto nos laboratórios quanto em casa.” Isso demonstra um esforço para adaptar a indagação científica às diferentes realidades educacionais.

Na seleção de atividades de indagação científica, a entrevistada ressalta a adaptação à realidade dos discentes e a valorização de seus conhecimentos prévios. Ela destaca a promoção de atividades que utilizem materiais acessíveis, enfatizando a importância de concluir as atividades com entusiasmo.

A respondente descreve como a Proposta Pedagógica incentiva a participação ativa dos(as) alunos(as) através da indagação científica, envolvendo-os em atividades que despertam a curiosidade e estão relacionadas à sua realidade.

Isso, conforme ela, resulta em maior participação e desenvolvimento crítico, culminando em feiras de ciências e apresentações de experiências exitosas entre outras representações importantes.

Nas estratégias de formação continuada destacadas pela entrevistada, há um foco claro na socialização de atividades pedagógicas investigativas bem-sucedidas, como oficinas e atividades de campo. Essas iniciativas incentivam os docentes a adotarem abordagens pedagógicas mais investigativas, visando desenvolver a criticidade dos estudantes. Ao encorajar os(as) alunos(as) a formularem hipóteses e realizar experimentos para chegar a conclusões lógicas, a formação continuada promove um ambiente de aprendizagem ativo e engajado.

A interlocutora enfatiza que os benefícios da indagação científica no contexto educacional estendem-se além da sala de aula. Eles incluem o protagonismo dos(as) estudantes no próprio processo de aprendizagem, a análise crítica e a revisão contínua de práticas educacionais, o desenvolvimento da habilidade de pensar criticamente e a aplicação do conhecimento adquirido na resolução de problemas reais. Essa abordagem

não só enriquece a experiência educacional discente, mas também os prepara para enfrentar desafios complexos fora do ambiente escolar, equipando-os com habilidades valiosas para a vida.

Atualmente, estamos observando que a indagação científica tem levado a uma participação mais ativa dos alunos e alunas, intensificando debates e melhorando o aprendizado, tornando as aulas de ciência mais atrativas e dinâmicas. Essa abordagem integrada e detalhada está fornecendo uma visão abrangente da implementação da indagação científica no contexto educacional, destacando seu impacto significativo nas práticas de ensino e aprendizagem.

3.3.2. Análise das Categorias 1 e 3 e dos Objetivos 1 e 3 da Pesquisa

Neste contexto, apresentamos a análise das categorias de pesquisa pré-definidas, alinhadas com os Objetivos 1 e 3 do estudo, emergindo a partir das respostas da entrevista. Além disso, discutimos como a metodologia de análise de conteúdo desenvolvida por Laurence Bardin está desempenhando um papel fundamental nesse processo.

A análise de conteúdo é uma abordagem metodológica que vai além da quantificação de dados, buscando revelar camadas mais profundas de significado nas respostas dos entrevistados. Ela envolve etapas de codificação, categorização e interpretação, permitindo a exploração abrangente dos padrões, temas e conceitos presentes nas respostas.

Durante essa análise, estamos abertos a categorias adicionais que possam surgir, expandindo nossa compreensão das percepções e experiências da interlocutora relacionadas à indagação científica na formação de professores(as).

Categoria 1: Conceitos sobre a Inserção da Indagação Científica na Formação de Professores(as)

Ao explorar as percepções da coordenadora sobre a inserção da indagação científica na formação de professores(as), percebemos como a teoria de Lev Vygotsky em 'A Formação Social da Mente' se manifesta em suas práticas pedagógicas. Ela destacou a importância das interações sociais e do contexto cultural, o que ressoa com a ênfase vygotskiana no aprendizado colaborativo.

Exemplificando, a coordenadora descreveu atividades de ensino que fomentam o diálogo e a construção coletiva de conhecimento, práticas que espelham a visão de Vygotsky sobre desenvolvimento cognitivo.

Da mesma forma, a abordagem pedagógica de Paulo Freire, particularmente em 'Pedagogia da Autonomia', foi evidente nas estratégias descritas pela participante da pesquisa. Ela enfatizou o empoderamento dos (as) estudantes no processo educativo, incentivando-os a serem questionadores e reflexivos, o que reflete os princípios freirianos de educação crítica e transformadora.

Além de dá ênfase a adaptação das práticas de ensino às experiências e ao conhecimento prévio dos estudantes, uma prática alinhada com as ideias de David Ausubel sobre aprendizagem significativa. Ela falou sobre como integrar conceitos científicos ao conhecimento prévio dos(as) alunos(as), facilitando uma compreensão mais profunda e duradoura.

Sobretudo, ficou evidente nas suas reflexões alinhamento com a teoria a 'Modernidade Líquida' de Zygmunt Bauman. Ela destacou a necessidade de práticas educacionais que respondam às rápidas mudanças do mundo contemporâneo, enfatizando a adaptabilidade e a flexibilidade na indagação científica, características essenciais para uma educação relevante na era atual.

Categoria 3: Percepções sobre Benefícios da Indagação Científica

Na análise das percepções da coordenadora sobre a indagação científica, identificamos ecos claros da 'Pedagogia da Autonomia' de Paulo Freire. A coordenadora destacou práticas pedagógicas que transcendem a mera transferência de conhecimento, alinhando-se com a ênfase freiriana na participação ativa, autonomia e reflexão crítica.

Ela descreveu como a indagação científica transforma alunos e alunas em investigadores(as) ativos(as) do próprio aprendizado, uma abordagem que fomenta o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico.

Do mesmo modo, as ideias de Lev Vygotsky também emergiram na entrevista, particularmente em relação ao papel das interações sociais no desenvolvimento cognitivo. A coordenadora enfatizou a importância da colaboração e do diálogo em sala de aula, refletindo a visão Vygotskiana de que a aprendizagem ocorre dentro de um contexto social e cultural dinâmico.

Além disso, a entrevista também revelou elementos da teoria de Jean Piaget, especialmente a noção de que o aprendizado eficaz ocorre quando alunos e alunas são desafiados(as) a ir além de suas capacidades atuais. A coordenadora mencionou a utilização de estratégias de ensino que incentivam os(as) alunos(as) a explorarem e questionar, ressoando com a ideia de Vygotsky a “zona de desenvolvimento proximal”.

A análise também apontou para a relevância das concepções de David Ausubel sobre a aprendizagem significativa. A respondente falou sobre a integração de conceitos científicos com o conhecimento prévio dos(as) discentes, uma prática em linha com a teoria de Ausubel, que enfatiza a importância de um ensino que conecte novas informações com as experiências existentes dos(as) estudantes.

Finalmente, as descrições da interlocutora refletiram as observações de Monteiro sobre a importância das interações dialógicas. A ênfase dada à discussão e à exploração conjunta em sala de aula ilustra uma abordagem educacional que promove a reflexão

crítica e a colaboração, alinhada com a visão de Monteiro de um ambiente de aprendizado interativo e participativo.

Neste contexto, a metodologia adotada impulsiona a autonomia dos alunos/as, motivando-os a assumir a responsabilidade pelo próprio aprendizado. Eles são incentivados a questionar, explorar e aplicar o conhecimento de forma independente, mas dentro de um ambiente coletivo que valoriza a troca de ideias.

A colaboração é outro aspecto essencial dessa abordagem, onde os/as estudantes se envolvem em atividades e desafios conjuntos. Esse processo de aprendizagem compartilhada não só enriquece o conhecimento individual, como também desenvolve competências essenciais para a interação social, como a empatia e o trabalho em equipe.

Além disso, as relações que se formam nesse ambiente vão além da transmissão de conhecimento. Professores/as e alunos/as tornam-se parceiros na jornada educativa, estabelecendo uma dinâmica de respeito mútuo e reconhecimento das contribuições individuais. Isso cria um ambiente onde todos/as são valorizados/as e onde o aprendizado se torna uma via de mão dupla.

Por fim, essa abordagem facilita a resolução de problemas de forma criativa e crítica. Os estudantes aprendem a abordar questões complexas considerando diferentes perspectivas e a aplicar soluções inovadoras não só na sala de aula, mas também na vida cotidiana.

3.4. Preparação para a Análise do Questionário aberto: Confirmação das Categorias e Estratégias Metodológica

Na fase inicial desta pesquisa, foi de suma importância definir com clareza os objetivos e as categorias de análise que norteariam nossa investigação. As Categorias de Análise 2 e 4 foram cuidadosamente delineadas com base nos Objetivos 2 e 4,

respectivamente, proporcionando um arcabouço estruturado para a análise dos dados que estamos obtendo por meio dos questionários.

Na Categoria de Análise 2, *Estratégias de Formação para o Ensino Inovador* (Relacionada ao Objetivo 2), estamos nos concentrando nas estratégias de formação que os educadores/as consideram eficazes na promoção de um ensino inovador baseado na investigação científica. A influência de Paulo Freire é claramente perceptível aqui, com ênfase na abordagem educacional problematizadora e no valor do diálogo como instrumento para superar as diferenças entre educador/a e educando/a.

A análise dentro desta categoria engloba uma ampla gama de abordagens, metodologias e recursos pedagógicos que são reconhecidos como benéficos para estimular o aprendizado fundamentado na pesquisa científica.

Na sequência, a Categoria de Análise 4, que faz referência *ao Desenvolvimento do Pensamento Crítico* (Relacionada ao Objetivo 4), foca na percepção dos(as) professores(as) sobre como a investigação científica pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico dos(as) alunos(as). Isso abrange a análise de métodos para incentivar a avaliação crítica e a formação de opiniões embasadas. A citação de Cortella (2011) enfatiza a importância de evitar a complacência e estimular a inovação e o questionamento contínuo.

Essas categorias, que derivam diretamente dos objetivos de nossa pesquisa, estão fornecendo um sólido alicerce para uma análise minuciosa e significativa das respostas obtidas nos questionários. Elas possibilitam uma investigação aprofundada sobre como os(as) docentes em formação percebem e implementam estratégias de ensino inovadoras, bem como a maneira como enxergam o papel da investigação científica no desenvolvimento do pensamento crítico dos(as) estudantes.

Esse processo de Pré-Análise estabelece a base necessária para a exploração posterior dos dados coletados, garantindo que a análise esteja alinhada com os objetivos centrais da pesquisa e que as categorias de análise sejam empregadas de maneira eficaz para extrair informações pertinentes e significativas.

3.4.1. Introdução à Exploração do Material e Análise Temática

De acordo com Bardin (1977), a análise de conteúdo vai além da simples descrição superficial dos dados, permitindo-nos realizar inferências e interpretações mais profundas. Neste sentido, a metodologia proposta, que inclui a categorização temática, nos possibilita extrair significados implícitos e explícitos presentes nas respostas, proporcionando uma compreensão mais rica e matizada dos fenômenos sob estudo.

Bardin (1977), destaca:

Classificar elementos em categorias implica investigar o que cada um tem em comum com os outros. O que permitirá seu agrupamento é a parte comum existente entre eles. É possível, contudo, que outros critérios insinuem em outros aspectos de analogia, talvez considerando a distribuição anterior.

A categorização é um processo de tipo estruturalista e comporta duas etapas: o inventário, que consiste em isolar os elementos, e a classificação, que envolve a divisão dos elementos e, portanto, a busca por uma certa organização nas mensagens [...] A categorização é uma prática cotidiana em nossas vidas [...] O processo classificatório é de grande importância em qualquer atividade científica. (Bardin, 1977, pp. 38 e 39)

A seguir, dedicaremos nossa análise a uma avaliação minuciosa das respostas obtidas nos questionários. Esse processo meticuloso é fundamental para capturar uma

variedade de perspectivas e compreensões, enriquecendo assim nossa interpretação de cada tópico abordado.

Essa abordagem garante que as dimensões complexas e a diversidade dos dados coletados sejam exploradas de maneira integral e reflexiva, contribuindo para um entendimento mais completo dos fenômenos estudados

3.4.2 Exploração do Material: Aprofundamento Analítico como Pilar Central entre a Pré- Análise e o Desenvolvimento da Análise Temática e Inferência

Na fase de Pré-Análise e durante o desenvolvimento da análise temática e inferencial, nossos esforços se concentram em desvendar as nuances e profundidades das percepções e experiências dos(as) respondentes em relação ao tema em estudo.

Esta abordagem nos permite identificar temas centrais, padrões e variações nas respostas dos(as) participantes, fornecendo informações importantes para responder às questões de pesquisa de maneira abrangente. Através dela, estaremos mais bem preparados(as) para responder às questões de pesquisa e alcançar nossos objetivos de forma abrangente e embasada.

Para preservar o anonimato dos respondentes, todos serão identificados por códigos, por exemplo: professor (a) respondente 1 será identificado por P1, o respondente 2 será identificado por P2, e assim sucessivamente até P10. Na análise a seguir, o termo “Bloco” refere-se a um conjunto agrupado de respostas, onde cada 'Bloco' corresponde às respostas de todos os participantes a uma pergunta específica do questionário. Portanto, o “1º Bloco” contém as respostas da primeira pergunta do questionário, permitindo uma análise temática detalhada que alinha estas respostas com os Objetivos 2 e 4, assim como com as Categorias de Análise 2 e 4.

Bloco 1 do Questionário Aberto Aplicado com os(as) Professores (as) de Ciência

Na análise detalhada das respostas dos participantes sobre a questão, *como a indagação científica influencia tanto a motivação dos alunos quanto o desenvolvimento*

de seu pensamento crítico nas aulas de ciência, diversos temas emergiram, refletindo diferentes perspectivas sobre o impacto dessa abordagem pedagógica.

Um dos temas destacados foi o "Estímulo à Investigação e Formulação de Hipóteses", enfatizado pelos participantes P4 e P5. Estes educadores observam que a indagação científica atua como um catalisador que leva os alunos a se engajarem ativamente no processo de aprendizagem, incentivando-os a investigar e formular hipóteses sobre conceitos científicos. Esta abordagem não apenas estimula a curiosidade dos alunos(as), mas também os impulsiona a explorar e compreender a ciência de forma mais profunda e significativa.

Outro tema relevante identificado foi o "Estímulo à Reflexão e Discussão", mencionado pelos participantes P1, P6 e P7. Eles destacam que a indagação científica promove um ambiente onde os alunos são encorajados a refletir e discutir sobre os temas abordados, contribuindo para um aprendizado mais interativo e colaborativo. Este aspecto ressalta a importância de criar um espaço de aprendizagem que não somente transmite conhecimento, mas também fomenta o pensamento crítico e a troca de ideias entre os alunos(as).

O "Dinamismo das Aulas e Relevância Prática" foi outro assunto apontado, especificamente pelo participante P2, que vê a indagação científica como uma forma de dinamizar as aulas, tornando-as mais atraentes e ligadas a problemas reais. Isso sugere uma percepção de que a indagação pode tornar o ensino de ciências mais relevante e aplicável à realidade dos alunos, despertando maior interesse e envolvimento no aprendizado.

Além disso, os participantes P3 e P10 enfatizam o papel da indagação científica na "Contribuição para a Criticidade e Conhecimento". Eles observam que tal abordagem ajuda no desenvolvimento da criticidade dos alunos e na expansão de seus

conhecimentos científicos, indicando que a indagação não apenas estimula o pensamento crítico, mas também enriquece o conteúdo educacional.

O participante P8, ao tratar do tema "Compreensão do Processo Científico", ressalta que a indagação é essencial para entender o raciocínio científico e que a ciência é composta mais por dúvidas do que certezas, destacando a natureza inquisitiva da ciência. Já o participante P9, sob o tema "Incentivo à Curiosidade", menciona que a indagação científica estimula a curiosidade dos alunos, melhorando a qualidade das aulas e promovendo um aprendizado mais engajador.

Esses temas, ao serem analisados em conjunto, fornecem uma visão abrangente de como a indagação científica é percebida e implementada por diferentes docentes. Eles destacam o valor da indagação científica como uma ferramenta pedagógica poderosa para engajar os(as) estudantes, estimular o pensamento crítico e fazer com que o processo de aprendizagem em ciências seja mais interativo, relevante e significativo.

Bloco 2 do Questionário Aberto Aplicado com os (as) Professores (as) de Ciência

Analisando detalhadamente as respostas dos participantes sobre *de que maneira a formação continuada tem impactado positivamente na implementação da indagação científica em suas aulas?* emergiram temas distintos que refletem a variedade de experiências e percepções dos educadores.

Inicialmente, P1 ressalta como a formação continuada contribui para o enriquecimento cultural dos professores, enfatizando a troca de experiências como um aspecto vital desse processo. Em seguida, P2 observa que, para o aprimoramento da didática e da qualificação profissional, a formação continuada é essencial, pois aprimora a didática e capacita os (as) docentes com abordagens inovadoras, especialmente na indagação científica.

Ademais, P3 destaca a importância da formação continuada na atualização e clarificação de ideias, tornando-a fundamental para a aplicação efetiva da indagação científica. Da mesma forma, P4 aponta que a formação continuada é uma fonte de metodologias inovadoras e contextualizadas, permitindo uma maior interação com outras áreas do conhecimento.

No que se refere à relação prática com o cotidiano, P5 sublinha que a formação continuada capacita os professores a relacionarem os conceitos científicos com o cotidiano, enriquecendo as práticas em sala de aula. Por outro lado, os respondentes P6 e P8 enfatizam que a formação continuada estimula o educador a se manter ativo e envolvido no processo de ensino, enfatizando a importância da constante atualização.

Além disso, P7 destaca que a formação continuada oferece condições para o desenvolvimento de questionamentos e a elaboração de respostas, preparando os professores para um ensino mais indagativo. Por fim, P9 e P10 ressaltam o papel da formação continuada na socialização de atualizações científicas e na transformação das aulas, tornando-as mais atrativas e compreensíveis.

Bloco 3 do Questionário Aberto Aplicado com os (as) Professores (as) de Ciência

Ao analisar as respostas dos educadores acerca da pergunta, *quais são os principais desafios e benefícios que você identifica ao aplicar a indagação científica em suas aulas?* emergem temas variados que refletem as complexidades e as recompensas desta abordagem pedagógica.

Primeiramente, na resposta de P1, ele identifica os benefícios da reflexão e do debate estimulados pela indagação científica, levando a uma participação mais ativa e variada dos(as) estudantes. Esse engajamento proporciona um ambiente de aprendizagem dinâmico, onde os alunos e alunas são incentivados a expressar suas ideias e experiências.

P2, por sua vez, ressalta os benefícios da indagação científica, como o estímulo à pesquisa e ao pensamento crítico, tanto para estudantes do gênero masculino quanto feminino. Este participante menciona o desafio do tempo limitado para planejar e preparar aulas dinâmicas, sublinhando a necessidade de equilibrar o tempo de preparação com a implementação eficaz de métodos de ensino inovadores.

Em seguida, P3 aborda o desafio de integrar os conhecimentos prévios dos estudantes na indagação científica, especialmente em relação a outras áreas do conhecimento. Este ponto enfatiza a importância de contextualizar a aprendizagem no cotidiano dos(as) estudantes para promover uma compreensão mais profunda.

O colaborador P4 aponta os benefícios da contextualização dos objetos de aprendizagem para melhor uma melhor compreensão dos(as) estudantes. No entanto, este participante menciona o desafio de aplicar experimentação prática devido às limitações de tempo e planejamento. O

respondente P5 observa que a indagação científica desafia os discentes, a desenvolverem autonomia e pensamento crítico, preparando-os para a iniciação científica. Este aspecto ressalta o papel fundamental da indagação científica na formação de estudantes independentes e analíticos.

Os participantes P6, P7 e P8 identificam o desafio do engajamento estudantil e a resistência à participação ativa no processo de aprendizagem, tanto por parte dos alunos quanto das alunas. Eles destacam a dificuldade de romper a passividade e o hábito de esperar respostas prontas. P9 aborda a falta de laboratórios e materiais adequados como um desafio significativo, evidenciando as barreiras físicas e financeiras que podem limitar a eficácia da indagação científica nas escolas, afetando estudantes de ambos os gêneros.

Por fim, P10 reflete sobre a desmotivação observada após a pandemia e a falta de interesse dos alunos em aprender. Entretanto, destaca que abordagens práticas e a integração da tecnologia conseguem captar a atenção dos estudantes, indicando um caminho para superar esses desafios.

Bloco 4 do Questionário Aberto Aplicado com os (as) Professores (as) de Ciência

As respostas seguintes são acerca da seguinte questão, *you could cite tools or resources that you have used to reinforce scientific inquiry in the classroom and how you evaluate their effectiveness?* Inicialmente, o grupo composto por P1, P2 e P3 destaca-se por sua abordagem focada em temas específicos, debates, estudos de caso e situações-problema. P1 realça a importância de estabelecer um tema como ponto central, enquanto P2 e P3 enfatizam o uso de debates, textos e sessões de brainstorming.

Essas estratégias, valorizadas igualmente por professores e professoras, são cruciais para fomentar a pesquisa e o pensamento crítico, motivando os(as) estudantes a se engajarem ativamente com o conteúdo. Por outro lado, P4 e P9 concentram-se no uso de recursos práticos como materiais de laboratório, microscópios e kits de robótica. Ambos sublinham a relevância das experiências práticas e da interação com tecnologias, visando aprofundar o entendimento dos conceitos científicos entre os alunos(as).

P5 e P8 adotam uma metodologia voltada para atividades criativas e arguição verbal. P5 implementa campanhas educativas, feiras de ciências e debates, enquanto P8 se concentra na arguição verbal e no uso de objetos cotidianos para elucidar conceitos científicos. Essas abordagens buscam envolver os alunos de maneira criativa e interativa, estimulando a discussão e a exploração de ideias de forma prática e contextualizada.

Por fim, P6 e P10 focam no uso de recursos audiovisuais e no protagonismo do aluno. P6 utiliza vídeos e reportagens para contextualizar temas, enquanto P10 enfatiza

a importância de posicionar os estudantes como protagonistas do seu aprendizado, utilizando recursos digitais e livros. Essas estratégias conectam os alunos com o mundo real, incentivando a autonomia e a curiosidade na busca pelo conhecimento.

Em suma, as variadas estratégias apresentadas pelos participantes convergem para o objetivo comum de tornar o aprendizado em ciências mais interativo, contextualizado e significativo. Cada método, seja através da prática laboratorial, do debate, do uso de recursos audiovisuais ou da promoção do protagonismo estudantil, contribui para criar um ambiente de aprendizado dinâmico e engajador, beneficiando estudantes de diferentes e incentivando uma abordagem mais inclusiva e diversificada no ensino de ciências.

Bloco 5 do Questionário Aberto Aplicado com os (as) Professores (as) de Ciência

Neste segmento, abordamos a questão proposta aos professores (as) sobre *experiências marcantes em que a indagação científica potencializou o aprendizado e o pensamento crítico dos alunos?*

Começamos com a experiência de P1, que destaca um momento em que um(a) aluno(a) percebeu que "tudo é ciência", mesmo em atividades diárias como fazer um bolo. Esse relato ilustra a habilidade da indagação científica em expandir a compreensão dos(as) estudantes sobre ciência, conectando-a ao seu cotidiano, o que demonstra a relevância da ciência em aspectos comuns da vida.

Seguindo essa perspectiva, P2 introduz uma abordagem inovadora com um "Escape Room" temático. Nesta atividade, os(as) alunos(as) resolvem um caso criminal usando conceitos de genética, engajando-os(as) em um cenário prático e instigante que promove aprendizado ativo e desenvolvimento do raciocínio crítico.

Já P3 enfatiza a importância das experiências práticas no laboratório, como o uso do microscópio, que permite aos(às) alunos(as) explorar conceitos científicos de

maneira concreta. Este método aprofunda a compreensão e o interesse dos(as) estudantes pela ciência, destacando a relevância da experimentação prática no processo educativo.

P4, por sua vez, relata como a utilização de minerais e a associação com o jogo "Minecraft" capturou o interesse dos(as) alunos(as). Esta estratégia exemplifica como o aprendizado pode ser relacionado com interesses pessoais dos(as) estudantes, tornando conceitos científicos mais acessíveis e envolventes.

P5 acrescenta uma perspectiva valiosa, enfocando em atividades que incentivam a investigação e a busca autônoma por conhecimento. A estratégia adotada por P5 envolve os(as) alunos(as) em processos de descoberta e pesquisa, fomentando uma abordagem mais indagativa e reflexiva ao aprendizado.

P6 e P7 ressaltam a aplicação da indagação científica em atividades de pesquisa. Essa abordagem transforma os(as) alunos(as) em investigadores(as) ativos(as), incentivando-os(as) a explorar tópicos e a formular suas próprias conclusões, uma prática fundamental para o desenvolvimento do pensamento independente e crítico.

P8 adiciona uma dimensão importante ao conectar o conteúdo científico com o cotidiano dos(as) alunos(as), utilizando exemplos práticos e relevantes que ressoam com suas experiências diárias, reforçando a relevância e a aplicabilidade do conhecimento científico.

P9 descreve um projeto onde grupos criaram vídeos sobre problemas ambientais locais. Este trabalho enfatiza a importância do pensamento crítico e da consciência ambiental, além de permitir que os(as) alunos(as) expressem sua criatividade, evidenciando a versatilidade da indagação científica em abordar temas relevantes de forma criativa.

Por fim, P10 utiliza jujubas e palitos de dente para ensinar tipagem sanguínea, uma metodologia prática e visual que atrai a atenção e facilita o entendimento de conceitos complexos por parte dos(as) alunos(as). Ao final, um(a) participante relata uma aula de microscopia como uma experiência inesquecível, mostrando aos(às) alunos(as) um mundo invisível aos olhos nus e ampliando sua visão sobre a ciência.

Essas experiências, variadas e profundamente impactantes, demonstram como a indagação científica pode ser utilizada de maneiras criativas e relevantes para engajar os(as) alunos(as), estimular o pensamento crítico e transformar o aprendizado em ciências numa experiência viva e envolvente.

Cada relato enfatiza a capacidade dos(as) professores(as) em adaptar métodos inovadores para atender às necessidades e interesses dos(as) estudantes, criando um ambiente educacional dinâmico e inclusivo.

Bloco 6 do Questionário Aberto Aplicado com os (as) Professores (as) de Ciência

Esta análise aborda as respostas dos(as) professores(as) sobre *quais desafios você enfrentou ao aplicar a indagação científica e como superou esses obstáculos?* As respostas revelam um espectro de obstáculos, desde a resistência inicial dos(as) estudantes até limitações estruturais, e destacam as abordagens adotadas pelos(as) educadores(as) para superar esses desafios.

Começamos a análise com os desafios iniciais enfrentados por vários participantes, incluindo P1, que destacam o receio dos alunos em participar ativamente. Com o tempo, este desafio foi superado pela familiarização gradual dos estudantes com o método de indagação, o que aumentou sua confiança e engajamento nas aulas.

Em seguida, professores como P2 abordam as dificuldades estruturais e de tempo nas escolas. Para contornar essas barreiras, eles adotaram soluções criativas e

ajustaram o planejamento das aulas ao tempo disponível, demonstrando flexibilidade e inovação no processo educacional.

P3, por sua vez, ressalta o desafio de engajar os alunos em atividades, tanto individuais quanto em grupo. Estratégias focadas em concentração e participação ativa foram implementadas para aumentar o envolvimento dos estudantes, mostrando a importância de métodos dinâmicos em sala de aula.

Educadores como P4 enfatizam a relevância de desenvolver questionamentos eficazes. A formulação cuidadosa das perguntas se mostrou essencial para guiar os alunos na indagação científica e alcançar os objetivos desejados, destacando o papel crucial do educador como facilitador do aprendizado.

Professores(as), incluindo P5, enfrentam o desafio de estimular o pensamento crítico e a curiosidade científica. Para superar isso, criaram atividades que promovem essas habilidades, incentivando os(as) estudantes a pensarem e formularem hipóteses de forma mais independente e criativa.

Além disso, participantes como P6 lidam com a falta de interesse dos alunos. Eles superaram isso através de avaliações constantes e introdução de materiais atrativos, realçando a importância de adaptar o conteúdo às necessidades e interesses dos estudantes.

P7 menciona as limitações de recursos e a mobilidade dos alunos como um desafio adicional. Para superar isso, a pesquisa foi incentivada dentro das possibilidades locais dos estudantes, mostrando a capacidade de adaptar o ensino a diferentes contextos.

P8 e P9 enfatizam a importância da persistência e da contextualização para aumentar o engajamento dos alunos na indagação científica. Essa abordagem reforça a necessidade de tornar o aprendizado relevante e aplicável à realidade dos estudantes.

Por fim, P10 relata dificuldades nas pesquisas individuais dos alunos, superadas com leituras coletivas e debates em sala. Essas atividades incentivam análises críticas e discussões produtivas, destacando a importância da interação e do diálogo no processo de aprendizagem.

Este panorama, apresentado pelos educadores P1 a P10, ilustra os desafios e as estratégias adotadas para superá-los, ressaltando a importância de abordagens flexíveis, criativas e contextualizadas na indagação científica. Cada experiência contribui para um ambiente de aprendizado mais envolvente e eficaz, enfatizando o papel ativo dos(as) alunos(as) e a adaptabilidade dos educadores no processo educacional.

Bloco 7 do Questionário Aberto Aplicado com os (as) Professores (as) de Ciência

Nesta análise, investigamos as respostas dos professores e professoras, acerca da pergunta, *como a indagação científica se relaciona e complementa outras estratégias pedagógicas que você adota?* As respostas oferecem um panorama diversificado de como a indagação científica é integrada em diferentes contextos pedagógicos.

O primeiro respondente P1, descreve a indagação científica como integrada de forma mutualística em suas aulas, harmonizando-a continuamente com outras metodologias pedagógicas. Esta abordagem ressalta a fluidez e a complementaridade entre diferentes estratégias de ensino, criando um ambiente de aprendizagem dinâmico e integrado.

P2 combina a indagação científica com técnicas de brainstorm e temas atuais trazidos pelos(as) próprios(as) estudantes. Esta prática enriquece as discussões em sala de aula, destacando a relevância de abordagens que conectam o conteúdo científico com questões contemporâneas e pertinentes ao universo dos(as) alunos(as).

P3 observa que a indagação científica atua como uma ponte entre o conhecimento diário e as estratégias pedagógicas, especialmente em atividades práticas.

Essa conexão com o cotidiano dos(as) estudantes realça a aplicabilidade e a importância do aprendizado científico no dia a dia.

P4, P6 e P8 enfatizam o papel da indagação científica no estímulo ao raciocínio e à criticidade. Eles demonstram como essa abordagem é fundamental para o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico, incentivando os(as) alunos(as) a questionarem, analisarem e refletirem de maneira mais profunda.

P5 aborda a indagação científica como uma metodologia que empodera os(as) alunos(as) a construir seu próprio conhecimento, sendo curiosos(as) e críticos(as), e solucionando situações-problema. Essa perspectiva coloca os(as) estudantes no centro do processo de aprendizagem, promovendo a autonomia e a investigação ativa.

P7 ressalta que a indagação científica é uma estratégia primordial na abordagem do conhecimento das ciências da natureza. Para P7, ela é mais do que um complemento; é um eixo central para entender e explorar as ciências.

P9, utilizando livros didáticos e outros recursos, também enfatiza a importância de conectar o ensino com a realidade dos(as) alunos(as). Essa abordagem aprimora o conhecimento, mostrando a necessidade de integrar os materiais didáticos com experiências concretas e relevantes.

P10, embora não mencione explicitamente a indagação científica, valoriza abordagens que desenvolvem habilidades críticas e de pensamento inovador. Esta postura está alinhada com os princípios da indagação científica, sublinhando a importância de estratégias que promovem o questionamento e a criatividade. Estas respostas dos educadores, de P1 a P10, sublinham a relevância da indagação científica como um componente integral e enriquecedor nas práticas pedagógicas.

Ela não só complementa outras estratégias, mas também serve como um eixo central para o desenvolvimento do pensamento crítico, a conexão com a vida cotidiana

dos(as) estudantes, e a construção ativa do conhecimento. Através dessas diversas perspectivas, fica evidente o valor da indagação científica em criar um ambiente de aprendizado mais envolvente, reflexivo e significativo.

Bloco 8 do Questionário Aberto Aplicado com os (as) Professores (as) de Ciência

Neste segmento, exploramos a seguinte pergunta: *com base na sua experiência com a indagação científica, quais sugestões você daria para aprimorar a formação continuada de professores nessa área?* As respostas dos educadores revelam um consenso sobre a necessidade de uma abordagem mais dinâmica, interativa e prática na formação continuada em ciências.

P1 inicia destacando a importância de focar nas experiências dos(as) alunos(as), sugerindo que a formação continuada deve se orientar mais em torno das vivências dos estudantes. Esta abordagem centrada no aluno(a) visa a uma educação mais personalizada e relevante.

P2 avança com a recomendação de integrar profissionais e pesquisadores inovadores nos programas de formação, enriquecendo as aulas de ciências com novas perspectivas e conhecimentos. Esta ideia amplia o escopo da aprendizagem, trazendo insights frescos e contemporâneos para o ensino de ciências.

Seguindo essa linha, P3 enfatiza a importância do investimento em participação profissional, como a presença de professores em eventos acadêmicos, para a atualização e ampliação de conhecimentos específicos. Essa estratégia visa a manter os educadores alinhados com as tendências e desenvolvimentos recentes em suas áreas.

P4 propõe uma partilha contínua de experiências entre os professores e professoras ao longo do ano, não se limitando ao término do período letivo. Esse intercâmbio constante de práticas e ideias promove um ambiente colaborativo e enriquecedor para o desenvolvimento profissional.

P5 e P6 sugerem um maior enfoque em metodologias ativas e no uso eficiente dos equipamentos de laboratório. Eles veem a necessidade de uma abordagem mais prática e envolvente, trazendo a indagação científica para o centro das atividades de sala de aula. P7 e P8 enfocam no desenvolvimento de materiais e abordagens que destacam a indagação científica, incluindo a elaboração coletiva de kits para aulas práticas em diferentes áreas das ciências. Esta sugestão ressalta a importância de recursos que facilitem a aplicação prática dos conceitos científicos.

P9 aborda a necessidade de apresentar formas práticas e envolventes de trabalhar os conteúdos curriculares, ampliando as estratégias pedagógicas dos professores. Esta abordagem visa tornar o ensino mais atraente e efetivo, alinhando os conteúdos com métodos inovadores.

Por fim, P10 chama a atenção para a necessidade de mais tempo dedicado ao desenvolvimento profissional dos(as) professores(as), uma lacuna estrutural que impede um aprofundamento e atualização eficazes na formação continuada.

3.4.3 Análise Temática por Bloco das Respostas: Alinhamento com os Objetivos e Categorias 2 e 4 da Pesquisa

Avançando na nossa jornada de pesquisa, agora nos deparamos com a fase de análise por bloco das respostas, uma etapa fundamental para desvendar as profundezas dos dados coletados. Esta seção é dedicada a examinar meticulosamente as respostas dos questionários, buscando alinhar nossas descobertas com os Objetivos 2 e 4 estabelecidos, bem como com as Categorias de Análise 2 e 4.

Neste processo, cada bloco de respostas será analisado individualmente, permitindo-nos explorar as nuances e as perspectivas diversas apresentadas pelos participantes. Nossa abordagem é guiada pela intenção de compreender como as estratégias de formação para o ensino inovador (Categoria de Análise 2) e o

desenvolvimento do pensamento crítico (Categoria de Análise 4) são percebidos e implementados pelos(as) educadores(as) em formação continuada.

Esta análise detalhada proporcionará maior compreensão sobre as percepções e experiências dos(as) professores(as) com a indagação científica no contexto educacional, mas também iluminará caminhos para futuras intervenções e melhorias no campo da educação em ciências. Através dessa análise, esperamos contribuir para um entendimento mais rico no enfrentamento de supostos desafios, benefícios e práticas eficazes no ensino de ciências, refletindo as complexidades e as realidades vivenciadas no ambiente educacional atual.

Temas Identificados no 1º Bloco:

1. Estímulo à Investigação e Formulação de Hipóteses: este assunto se alinha diretamente com o objetivo de explorar como a indagação científica influencia a motivação e o pensamento crítico. Ele também se relaciona com a categoria de "Desenvolvimento do Pensamento Crítico", evidenciando como a indagação científica incentiva os alunos a pensarem de maneira mais analítica e independente.

2. Estímulo à Reflexão e Discussão: este argumento apoia o objetivo de analisar o impacto da indagação científica na aprendizagem significativa. A reflexão e a discussão são componentes cruciais do pensamento crítico e da aprendizagem significativa, sugerindo uma relação direta com as categorias definidas.

3. Dinamismo das Aulas e Relevância Prática: a relevância prática e o dinamismo das aulas são aspectos essenciais da motivação dos alunos, o que se alinha bem com os objetivos da pesquisa. Esse tema também enfatiza a importância da aplicação prática do conhecimento, um elemento chave na aprendizagem significativa.

4. Contribuição para a Criticidade e Conhecimento: esse contexto está diretamente relacionado com o desenvolvimento do pensamento crítico, uma das

categorias principais da pesquisa. Ele destaca como a indagação científica pode expandir o conhecimento e aprofundar a criticidade dos alunos.

5. Compreensão do Processo Científico: a compreensão do processo científico é fundamental para a formação de alunos críticos e questionadores, alinhando-se com o objetivo de analisar o desenvolvimento do pensamento crítico através da indagação científica.

6. Incentivo à Curiosidade: incentivar a curiosidade está relacionada com a motivação dos(as) alunos(as) e o estímulo ao pensamento crítico, alinhando-se bem com o objetivo de explorar os benefícios da indagação científica na educação científica.

Como observamos as temáticas identificadas no primeiro bloco estão alinhadas com os objetivos e categorias da pesquisa. Elas destacam a eficácia da indagação científica na motivação dos(as) alunos(as) e no desenvolvimento do pensamento crítico, ressaltando o valor desta abordagem pedagógica no contexto do ensino de ciências.

Temas Identificados no 2º Bloco

1. Enriquecimento Cultural e Troca de Experiências: este assunto está alinhado com o objetivo de analisar os benefícios da formação continuada. A ênfase na troca de experiências ressalta a importância da colaboração e do desenvolvimento cultural para a prática pedagógica.

2. Aprimoramento da Didática e Qualificação Profissional: essa abordagem reflete diretamente o objetivo de explorar como a formação continuada contribui para o desenvolvimento profissional dos professores(as), especialmente em relação às abordagens inovadoras como a indagação científica.

3. Atualização e Clarificação de Ideias: a ênfase na atualização e clarificação de ideias se alinha com a necessidade de manter os professores atualizados, um aspecto fundamental para a implementação eficaz da indagação científica.

4. *Metodologias Inovadoras e Contextualizadas*: este capítulo está em consonância com o objetivo de analisar a contribuição da formação continuada na adoção de metodologias inovadoras, o que é essencial para um ensino de ciências mais efetivo e relevante

5. *Relação Prática com o Cotidiano*: a capacidade de relacionar conceitos científicos com o cotidiano é fundamental para a aprendizagem significativa, alinhando-se com os objetivos de compreender os benefícios da formação continuada no contexto educacional.

6. *Estímulo à Atualização Constante*: esse tópico enfatiza a importância da atualização contínua para os(as) educadores(as), um aspecto vital para a manutenção de práticas de ensino eficazes e contemporâneas.

7. *Desenvolvimento de Questionamentos e Respostas*: este tema se alinha com o objetivo de entender como a formação continuada prepara os professores para um ensino mais indagativo, o que é crucial para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos(as).

8. *Socialização de Atualizações Científicas e Transformação das Aulas*: o foco na socialização de atualizações científicas e na transformação das aulas é diretamente relevante para entender como a formação continuada influencia a prática pedagógica e a implementação de novas estratégias de ensino.

As abordagens temáticas identificadas no segundo bloco estão bem alinhadas com os objetivos da pesquisa, especialmente com relação à compreensão dos benefícios e desafios da formação continuada no contexto da indagação científica no ensino de ciências. Elas refletem uma compreensão ampla dos efeitos da formação continuada sobre as práticas pedagógicas, a atualização de conhecimentos e a adoção de metodologias inovadoras.

Temas Identificados no 3º Bloco

1. *Benefícios da Reflexão e Debate*: este tema destaca o benefício da indagação científica em promover a reflexão e o debate, fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico e a participação ativa dos estudantes. Alinha-se com o objetivo de compreender os benefícios da indagação científica na educação.

2. *Estímulo à Pesquisa e Pensamento Crítico*: a ênfase no estímulo à pesquisa e ao pensamento crítico evidencia o impacto positivo da indagação científica, relacionando-se diretamente com o objetivo de avaliar sua influência na motivação e aprendizagem dos alunos.

3. *Integração de Conhecimentos Prévios*: este desafio aborda a necessidade de integrar os conhecimentos prévios dos(as) alunos(as), ressaltando a importância da contextualização no processo de aprendizagem, um aspecto crucial na implementação eficaz da indagação científica.

4. *Contextualização de Objetos de Aprendizagem*: a contextualização dos objetos de aprendizagem é um benefício importante, alinhando-se com o objetivo de analisar como a indagação científica pode tornar o ensino mais relevante e significativo para os alunos(as).

5. *Desenvolvimento de Autonomia e Pensamento Crítico*: o desenvolvimento de autonomia e pensamento crítico nos alunos é um benefício chave da indagação científica, alinhado com o objetivo de fomentar habilidades analíticas e independentes nos estudantes.

6. *Desafios de Engajamento Estudantil e Passividade*: Este desafio reflete as dificuldades encontradas para engajar os(as) estudantes, um ponto crítico para a efetividade da indagação científica nas aulas de ciências.

7. *Limitações de Recursos e Materiais*: a falta de laboratórios e materiais adequados é um desafio prático que impacta diretamente a implementação da indagação científica, relevante para entender os desafios enfrentados pelos professores.

8. *Desmotivação Pós-Pandemia e Abordagens Práticas*: este tema aborda a desmotivação dos alunos e a eficácia das abordagens práticas, crucial para entender como superar desafios na educação científica atual.

Esse bloco aponta para assuntos que refletem uma ampla gama de desafios e benefícios associados à indagação científica, alinhando-se bem com os objetivos da pesquisa. Eles destacam tanto as barreiras práticas quanto as recompensas pedagógicas da implementação dessa abordagem, oferecendo revelações valiosas sobre as experiências dos professores no ensino de ciências.

Temas Identificados no 4º Bloco

1. *Uso de Temas Específicos, Debates e Brainstorming*: estas estratégias enfatizam a importância de engajar os alunos em pesquisa e pensamento crítico, alinhando-se com o objetivo de explorar ferramentas eficazes para a indagação científica. São métodos que estimulam a participação ativa e a reflexão.

2. *Recursos Práticos: Laboratório e Tecnologia*: o uso de materiais de laboratório e tecnologias, como microscópios e kits de robótica, reforça a aplicação prática do conhecimento, crucial para o aprendizado em ciências. Isso se alinha com a busca por métodos efetivos para tornar a ciência mais tangível e interessante para os alunos(as).

3. *Metodologias Criativas e Arguição Verbal*: a adoção de atividades criativas, como feiras de ciências, e a utilização da arguição verbal são métodos que promovem a interatividade e o envolvimento criativo dos alunos, favorecendo o desenvolvimento de habilidades críticas e analíticas.

4. Recursos Audiovisuais e Protagonismo do(a) Aluno(a): a utilização de recursos audiovisuais e a ênfase no protagonismo do aluno conectam o aprendizado com o mundo real e incentivam a autonomia e a curiosidade. Essas estratégias estão alinhadas com o objetivo de criar um ambiente de aprendizado mais dinâmico e engajador.

Identificamos no quarto bloco uma variedade de estratégias adotadas pelos(as) professores(as) para reforçar a indagação científica em sala de aula. Essas abordagens, mostrando como diferentes ferramentas e recursos podem ser usados para tornar o aprendizado em ciências mais interativo, contextualizado e significativo. Cada método contribui para um ambiente de aprendizado que favorece o engajamento, a exclusividade e a diversificação no ensino de ciências.

Temas Identificados no 5º Bloco

1. Conexão da Ciência com Atividades Cotidianas: o relato de P1 sobre como um(a) aluno(a) percebeu que "tudo é ciência" ressalta a eficácia da indagação científica em conectar a ciência ao cotidiano dos estudantes. Isso está diretamente alinhado com o objetivo de tornar o ensino de ciências mais relevante e acessível.

2. Abordagens Inovadoras como "Escape Room" Temático: o uso de um "Escape Room" para ensinar conceitos de genética é um exemplo de como métodos inovadores podem ser empregados para engajar os(as) estudantes e estimular o pensamento crítico, e de explorar estratégias eficazes para o ensino de ciências.

3. Importância das Experiências Práticas no Laboratório: as experiências práticas no laboratório, como o uso do microscópio, destacam a relevância da experimentação prática no ensino de ciências, um aspecto fundamental para a compreensão e interesse dos(as) alunos(as), pavimentando o meio de como se trabalhar indagação com um objetivo de investigação prático.

4. Relação do Aprendizado com Interesses Pessoais dos Estudantes: a associação do aprendizado com interesses pessoais, como a utilização de minerais e jogos, ilustra uma abordagem eficaz para tornar a ciência mais atrativa e contextualizada para os estudantes.

5. Investigação Autônoma e Processos de Descoberta: fomentar a investigação autônoma e processos de descoberta são estratégias cruciais para desenvolver uma abordagem mais indagativa e reflexiva ao aprendizado, incentivando os alunos a explorarem e pesquisarem de forma independente.

6. Aplicação da Indagação Científica em Atividades de Pesquisa: a transformação dos alunos(as) em investigadores ativos através de atividades de pesquisa é um método valioso para o desenvolvimento do pensamento independente e crítico.

7. Conexão do Conteúdo Científico com o Cotidiano dos Estudantes: o uso de exemplos práticos e relevantes para conectar o conteúdo científico com o cotidiano dos alunos reforça a relevância e a aplicabilidade do conhecimento científico.

8. Uso de Projetos Criativos para Abordar Temas Relevantes: projetos criativos, como vídeos sobre problemas ambientais, destacam a versatilidade da indagação científica para abordar temas relevantes de forma engajadora e consciente.

9. Metodologias Práticas e Visuais para Ensinar Conceitos Complexos: a utilização de metodologias práticas e visuais, como o uso de jujubas e palitos de dente para ensinar tipagem sanguínea, ilustra uma forma eficaz de tornar conceitos complexos mais acessíveis e compreensíveis para os alunos(as).

Os discursos do quinto bloco demonstram a variedade e a eficácia das estratégias de indagação científica indicada pelos(as) docentes, ao promover um aprendizado mais envolvente, relevante e significativo em ciências. Cada relato sublinha a capacidade dos(as) professores(as) de adaptar métodos inovadores para atender às necessidades e

interesses dos(as) estudantes, criando um ambiente educacional dinâmico e inclusivo, enfatizando a importância da indagação científica como uma ferramenta pedagógica poderosa.

Temas Identificados no 6º Bloco

1. Resistência Inicial dos Estudantes e Superando Desafios a superação da resistência inicial dos(as) discentes está alinhada com o objetivo de entender como a indagação científica pode ser efetivamente implementada, apesar dos desafios iniciais.

2. Soluções para Dificuldades Estruturais e de Tempo: enfrentar dificuldades estruturais e de tempo reflete diretamente o objetivo de analisar os desafios práticos da implementação da indagação científica e as soluções inovadoras adotadas pelos professores.

3. Estratégias para Aumentar o Engajamento dos Estudantes: a adoção de estratégias para aumentar o engajamento das alunas e alunos em atividades individuais e em grupo tem a finalidade de promover um ensino mais interativo e engajador.

4. Importância de Desenvolver Questionamentos Efetivos: desenvolver questionamentos eficazes é essencial para guiar os(as) estudantes na indagação científica, um aspecto crucial para alcançar os objetivos educacionais desejados.

5. Estímulo ao Pensamento Crítico e Curiosidade Científica: estimular o pensamento crítico e a curiosidade científica são desafios importantes para os(as) professores(as), no sentido de fomentar habilidades analíticas e independentes nos estudantes.

6. Adaptação do Conteúdo às Necessidades dos Estudantes: a adaptação do conteúdo às necessidades e interesses dos(as) discentes é uma estratégia chave para superar a falta de interesse, e criar um ambiente de aprendizado mais envolvente e eficaz.

7. Superando Limitações de Recursos e Mobilidade dos(as) Alunos(as):

enfrentar as limitações de recursos e adaptar o ensino a diferentes contextos é um desafio relevante, mostrando a capacidade dos professores de adaptar suas metodologias a diversas situações.

8. Persistência e Contextualização para Engajamento: a persistência dos (as) professores(as) e a contextualização do aprendizado são essenciais para aumentar o engajamento dos(as) alunos(as), um aspecto importante para a implementação efetiva da indagação científica.

9. Leituras Coletivas e Debates para Facilitar a Compreensão: utilizar leituras coletivas e debates para superar dificuldades em pesquisas individuais dos alunos enfatiza a importância da interação e do diálogo no processo educativo.

Os temas explorados no sexto bloco refletem uma variedade de desafios enfrentados pelos(as) professores(as) ao aplicar a indagação científica e as estratégias eficazes que eles adotaram para superá-los. Estas estratégias incluem a superação da resistência inicial dos(as) estudantes, a adaptação a limitações estruturais, a promoção do engajamento, o desenvolvimento de questionamentos eficazes, a estimulação do pensamento crítico e a adaptação do conteúdo às necessidades dos(as) alunos(as).

Essas abordagens evidenciam uma prática pedagógica flexível e adaptativa, essencial para o sucesso da indagação científica no ambiente educacional. A capacidade dos(as) docentes de identificar e superar esses desafios demonstra a dinâmica complexa do ensino e aprendizagem no contexto da indagação científica, ressaltando a necessidade de estratégias pedagógicas inovadoras e adaptativas no ensino de ciências.

Temas Identificados no 7º Bloco

1. Integração Mutualística com Outras Metodologias: a abordagem de P1 em integrar a indagação científica com outras estratégias pedagógicas de maneira

harmoniosa reflete a flexibilidade e adaptabilidade necessárias no ensino moderno, alinhando-se com o objetivo de compreender como diferentes metodologias podem ser combinadas para enriquecer o aprendizado.

2. Combinação com Técnicas de Brainstorm e Temas Atuais: a combinação da indagação científica com brainstorming e temas atuais ilustra uma prática pedagógica que engaja os(as) aprendizes e os conecta com questões contemporâneas, alinhada com o objetivo de tornar o ensino de ciências relevante e contextualizado.

3. Ponte entre Conhecimento Diário e Estratégias Pedagógicas: a visão de P3 sobre a indagação científica como uma ponte entre o conhecimento cotidiano e as estratégias pedagógicas destaca a importância de conectar o aprendizado científico com a vida diária dos(as) estudantes.

4. Estímulo ao Raciocínio e Críticidade: enfatizar o papel da indagação científica no desenvolvimento do raciocínio crítico reforça seu valor como ferramenta fundamental no processo educativo, promovendo habilidades analíticas e reflexivas.

5. Empoderamento dos Estudantes na Construção de Conhecimento: a abordagem de P5, que coloca os estudantes no centro do processo de aprendizagem, promovendo a autonomia e a investigação ativa, está alinhada com o objetivo de criar um ambiente educacional mais dinâmico e envolvente.

6. Indagação Científica como Eixo Central no Ensino das Ciências: a perspectiva de P7 que posiciona a indagação científica como eixo central no ensino das ciências naturais ressalta sua importância fundamental na educação científica.

7. Conexão do Ensino com a Realidade dos Estudantes: a integração da indagação científica com a realidade dos estudantes, utilizando materiais didáticos e exemplos concretos, reflete uma prática pedagógica que torna o ensino mais relevante e aplicável.

8. *Desenvolvimento de Habilidades Críticas e Inovadoras*: a ênfase de P10 em desenvolver habilidades críticas e de pensamento inovador através de diversas estratégias pedagógicas, incluindo a indagação científica, está alinhada com os princípios de promover um pensamento questionador e criativo nos(as) alunos(as).

Os temas identificados no sétimo bloco demonstram a relevância da indagação científica não apenas como uma estratégia pedagógica isolada, mas como uma componente essencial que se complementa e se integra com outras abordagens. As respostas dos(as) educadores(as) refletem a importância de uma abordagem pedagógica diversificada, adaptativa e centrada no(a) aluno(a), que utiliza a indagação científica para enriquecer o processo.

Temas Identificados no 8º Bloco

1. *Foco nas Experiências dos(as) Alunos(as)*: a sugestão de focar nas experiências dos alunos na formação continuada reflete a necessidade de uma abordagem educacional mais personalizada e relevante, alinhando-se com o objetivo de tornar a educação científica mais centrada no aluno.

2. *Integração de Profissionais e Pesquisadores Inovadores*: integrar profissionais e pesquisadores inovadores nos programas de formação é uma estratégia valiosa para enriquecer as aulas de ciências com novas perspectivas, alinhada com a meta de atualizar e expandir o conhecimento dos professores.

3. *Investimento em Participação Profissional*: a ênfase na participação em eventos acadêmicos e profissionais reflete a importância da atualização contínua e da expansão do conhecimento, essencial para manter os professores alinhados com as tendências atuais.

4. *Partilha Contínua de Experiências*: a sugestão de um intercâmbio constante de práticas e ideias entre professores(as) promove um ambiente colaborativo para o desenvolvimento profissional, essencial para o aprimoramento da indagação científica.

5. *Enfoque em Metodologias Ativas e Uso Eficiente dos Equipamentos de Laboratório*: a recomendação de focar em metodologias ativas e no uso prático de equipamentos de laboratório enfatiza a necessidade de uma abordagem mais envolvente e prática, alinhada com o objetivo de tornar o ensino de ciências mais dinâmico.

6. *Desenvolvimento de Materiais e Abordagens com Foco na Indagação Científica*: a elaboração de kits práticos para aulas e o desenvolvimento de materiais centrados na indagação científica destacam a importância de recursos que facilitam a aplicação prática dos conceitos científicos.

7. *Apresentação de Formas Práticas e Envolventes de Trabalhar Conteúdos*: a necessidade de métodos de ensino mais atraentes e eficazes, que alinhem os conteúdos com estratégias pedagógicas inovadoras, está em consonância com o objetivo de aprimorar as práticas de ensino em ciências.

8. *Mais Tempo para Desenvolvimento Profissional*: a sugestão de dedicar mais tempo ao desenvolvimento profissional ressalta uma lacuna estrutural na formação continuada, enfatizando a importância de um aprofundamento efetivo na educação científica dos(as) professores(as).

Nesse bloco os temas explorados destacam diversas sugestões valiosas para aprimorar a formação continuada docente na área de ciências que prima pela indagação científica. Estas sugestões refletem a necessidade de uma abordagem mais dinâmica, interativa e prática na formação continuada, focando tanto no desenvolvimento de habilidades e conhecimentos dos(as) professores(as) quanto na relevância e engajamento dos(as) estudantes no processo educacional.

3.4.4. Tratamento dos Resultados: Inferências e Interpretação do Questionário

Aberto

Neste segmento vital do estudo, abordamos o processamento e a análise minuciosa dos dados oriundos do questionário aberto. Esta etapa marca uma transição essencial na nossa pesquisa, movendo-nos da coleta de informações brutas para uma avaliação mais profunda e interpretativa.

Aqui, as respostas são não apenas exploradas em sua superfície, mas também sondadas para inferências mais profundas e significados subjacentes. Através desta abordagem, buscamos desvendar as nuances e as percepções dos(as) professore(as)s sobre a indagação científica no ensino de ciências, iluminando tanto os desafios quanto os avanços nesta esfera educacional.

As subseções seguintes, organizadas por blocos temáticos, apresentam uma análise detalhada de cada conjunto de dados, alinhando cada descoberta com os objetivos específicos da pesquisa e as categorias de análise previamente estabelecidas. Esta exploração detalhada visa fornecer revelações abrangentes e perspectivas enriquecedoras sobre a aplicação prática da indagação científica no contexto educacional contemporâneo.

Bloco 1: Influência da Indagação Científica na Motivação e Pensamento Crítico

Estímulo à Investigação e Formulação de Hipóteses: esta abordagem, refletindo as ideias de Vygotsky sobre aprendizagem colaborativa, se alinha diretamente com o Objetivo 2, enfatizando a importância de estratégias colaborativas e inovadoras no ensino de ciências.

Estímulo à Reflexão e Discussão: ecoando a educação problematizadora de Freire, este aspecto enfatiza o diálogo no ensino de ciências, promovendo uma aprendizagem crítica e significativa.

Bloco 2: Impacto da Formação Continuada na Implementação da Indagação

Científica

Aprimoramento da Didática e Qualificação Profissional: este ponto ressoa com Moran e Kenski, destacando a importância de novas tecnologias na educação e ressaltando a necessidade de formação continuada mais eficaz para os(as) professores (as).

Bloco 3: Principais Desafios e Benefícios da Indagação Científica

Benefícios da Reflexão e Debate: conforme Piaget e Dewey, este aspecto demonstra a importância da indagação científica na criação de um ambiente enriquecedor de aprendizagem.

Estímulo à Pesquisa e Pensamento Crítico: alinhado com Piaget e Vygotsky, sublinha a investigação ativa como essencial para o desenvolvimento cognitivo.

Bloco 4: Ferramentas ou Recursos Utilizados para Reforçar a Indagação Científica

Recursos Práticos: Laboratório e Tecnologia: além de refletir as ideias de Kinski sobre tecnologia na educação, este ponto destaca a relevância dos recursos tangíveis no ensino de ciências.

Bloco 5: Experiências Marcantes com a Indagação Científica

Conexão da Ciência com Atividades Cotidianas e Abordagens Inovadoras: este aspecto, alinhado com Dewey, mostra a eficácia de conectar o ensino de ciências com a vida real dos(as) alunos(as).

Bloco 6: Desafios ao Aplicar a Indagação Científica e Superação dos Obstáculos

Resistência Inicial dos Estudantes e Soluções para Dificuldades Estruturais: refletindo Vygotsky e Perrenoud, este ponto ressalta a necessidade de estratégias adaptativas para engajar os(as) estudantes.

Bloco 7: Relação e Complementação da Indagação Científica com Outras

Estratégias Pedagógicas

Integração Mutualística com Outras Metodologias: este aspecto, em linha com Dewey, sugere a importância de uma abordagem holística no ensino.

Bloco 8: Sugestões para Aprimorar a Formação Continuada de Professores(as) na Indagação Científica

Foco nas Experiências do(as)s Alunos(as) e Mais Tempo para Desenvolvimento Profissional: reflexo das teorias de Freire e Perrenoud, enfatiza a formação continuada centrada no(a) aluno(a).

A análise integrada do questionário, enriquecida pelas teorias educacionais, oferece uma compreensão ampla sobre a prática da indagação científica no ensino de ciência. As contribuições de teóricos como Freire, Vygotsky, Dewey, Piaget, Perrenoud, Moran e Kenski iluminam as diversas facetas da aprendizagem colaborativa, pensamento crítico e a integração de tecnologias.

A influência da pandemia, como abordada por Kalil e Santini, ressalta a necessidade de adaptabilidade e resiliência. Esta análise sugere que uma abordagem educacional holística, que integra teorias clássicas e contemporâneas, é decisiva para preparar os(as) alunos(as) para os desafios do futuro.

3.5. Triangulação dos Instrumentos e Técnicas de Pesquisa

O presente estudo se insere no contexto da formação continuada de professores/as de ciências, com um foco particular na indagação científica como estratégia pedagógica central. Diante da complexidade inerente às práticas educativas e à diversidade de percepções entre os envolvidos no processo de formação, adotamos uma metodologia de triangulação de dados para aprofundar nossa compreensão sobre a eficácia e os desafios do programa em questão.

Conforme destacado por Denzin (1989), Fusch (2018), e Minayo (2004, 2006), a triangulação, envolvendo o uso de múltiplas fontes de dados, é fundamental para enriquecer a análise e fortalecer a validade dos resultados. Este princípio metodológico orienta essa pesquisa, permitindo capturar uma gama mais ampla de perspectivas e práticas, e confrontar diferentes tipos de evidências para obter uma visão holística do fenômeno investigado.

Neste estudo, a triangulação será realizada integrando quatro instrumentos principais: entrevistas com a coordenadora do programa, análise de questionários aplicados a professores/as, observações em salas de aula e análise documental da proposta curricular pedagógica. Esta abordagem multifacetada nos permite, não apenas coletar dados diversificados, mas também realizar um cruzamento analítico que revela as interseções, complementaridades e possíveis discrepâncias entre as diferentes fontes de informação.

Essa integração criteriosa dos instrumentos, seguindo uma análise comparativa detalhada, nos permitirá identificar padrões de convergência e divergência, destacando não apenas a consistência dos achados, mas também desvendando detalhes importantes que poderiam permanecer ocultos em uma abordagem menos integrativa.

Assim, nossa metodologia de triangulação promete trazer contribuições significativas para o entendimento das dinâmicas da formação continuada em ciências, possibilitando recomendações embasadas para aprimoramentos futuros do programa.

3.5.1. Interações entre os Instrumentos de Coleta de Dados e sua Pertinência

Intersecção entre Questionários dos Professores/as e Entrevista com a Coordenadora Formadora do Componente de Ciência:

Pertinência: Esta intersecção destaca o alinhamento entre a percepção dos professores/as e as intenções estratégicas dos coordenadora formadora, reforçando a indagação científica como pedra angular da educação científica. A aderência dos

professores/as aos princípios da indagação válida as iniciativas de formação continuada, enquanto as divergências apontam para a necessidade de ajustar essas iniciativas às demandas práticas dos professores/as.

Implicações: Reforça a importância da colaboração e comunicação entre formadores/as e professores/as no desenvolvimento de programas de formação que sejam práticos e imediatamente aplicáveis, garantindo assim a eficácia das estratégias pedagógicas em sala de aula.

Triangulação entre Questionários dos Professores/as e Observações em Sala de Aula

Pertinência: A congruência entre as respostas dos questionários e as práticas observadas em sala de aula fornece uma validação empírica das abordagens de ensino reportadas pelos professores/as. As inconsistências reveladas podem indicar áreas onde o suporte e os recursos adicionais são necessários para facilitar a implementação de práticas de indagação.

Implicações: Destaca a necessidade de fornecer aos professores/as não apenas a formação teórica, mas também o suporte prático e os recursos para implementar efetivamente as metodologias de indagação científica, superando barreiras como falta de confiança ou recursos limitados.

Triangulação entre Observações em Sala de Aula e Análise do Currículo de Ciências da Rede Municipal

Pertinência: O alinhamento entre as práticas de sala de aula e os objetivos curriculares demonstra a efetividade da integração curricular nas práticas pedagógicas. O desalinhamento em algumas áreas sugere a necessidade de um currículo mais adaptável que possa atender às variadas condições das escolas e às necessidades dos/as estudantes.

Implicações: Aponta para a importância de um processo participativo na revisão curricular, envolvendo professores/as e coordenadora para assegurar que o currículo seja aspiracional, ao mesmo tempo em que permanece enraizado nas realidades da sala de aula.

Intersecção entre a Entrevista com a Coordenadora e a Análise do Currículo Municipal

Pertinência: Esta intersecção sublinha a coesão entre a visão estratégica da coordenadora formadora e os objetivos do currículo municipal, refletindo um compromisso comum com a indagação como fundamento da educação científica. As divergências identificadas podem indicar áreas para aprimoramento na comunicação e implementação das metas curriculares.

Implicações: Enfatiza a necessidade de fortalecer os mecanismos de retorno e colaboração entre coordenadora, professores/as e desenvolvedores/as do currículo para garantir que a formação continuada esteja alinhada com as metas curriculares e as necessidades da sala de aula.

Recomendações Estratégicas com Base na Triangulação

As recomendações estratégicas derivadas desta análise enfatizam a colaboração contínua, o desenvolvimento de recursos práticos e a revisão participativa do currículo. Estes elementos são imprescindíveis para alinhar as práticas pedagógicas, o desenvolvimento profissional e os objetivos curriculares, garantindo que a educação científica seja relevante, inclusiva e eficaz.

Triangulação entre Questionários dos Professores/as e Entrevista com a Coordenadora Formadora de Ciências

Aspectos Comuns: A ênfase unânime na indagação científica destaca sua importância para o engajamento e aprendizado dos alunos/as, ressaltando estratégias de

ensino que promovem a curiosidade e o pensamento crítico. Inserir exemplos reais e teorias pedagógicas, como o construtivismo, pode enriquecer a discussão, tornando-a mais relativa e fundamentada.

Divergências: As divergências sobre a praticidade dos recursos de formação indicam a necessidade de alinhar os materiais às realidades diárias dos professores/as. Isso sugere uma abordagem mais contextualizada e baseada em exemplos práticos de superação de desafios na implementação de práticas de indagação.

Implicações: A revisão colaborativa dos programas de formação, com a participação ativa de professores/as, pode assegurar a praticidade e relevância dos recursos, integrando teoria e prática de forma eficaz nas salas de aula.

Triangulação entre Questionários dos Professores/as e Observações em Sala de Aula

Consistências: A concordância entre as respostas dos questionários e as práticas observadas valida a metodologia de indagação, sublinhando a presença de atividades que promovem a investigação científica. Mostrar como essas práticas são aplicadas efetivamente, através de estudos de caso e depoimentos, pode ilustrar o valor da indagação na prática educativa.

Inconsistências: As diferenças apontam para barreiras como a falta de confiança ou de recursos adequados. Destacar soluções tangíveis, como a provisão de kits de experimentação e planos de aula detalhados, pode endereçar essas questões, incentivando a adoção de métodos de ensino inovadores.

Implicações: Ressalta-se a importância de programas de desenvolvimento profissional que ofereçam suporte prático, realçando a necessidade de recursos acessíveis e exemplos concretos para apoiar as práticas de indagação.

Triangulação entre Observações em Sala de Aula e Análise do Currículo

Municipal

Alinhamento: A consistência entre as práticas de sala de aula e os objetivos do currículo municipal evidencia um alinhamento promissor, realçando a adoção de estratégias que fomentam habilidades críticas. A revisão participativa do currículo, incluindo professores/as e coordenadora, pode exemplificar como ajustes são feitos para melhor atender às necessidades locais.

Desalinhamento: As divergências em algumas salas de aula sugerem a necessidade de um currículo mais adaptável. Discutir adaptações bem-sucedidas pode ilustrar como um currículo flexível pode beneficiar diferentes contextos educacionais.

Implicações: A revisão participativa do currículo com a inclusão de educadores/as pode garantir sua aplicabilidade e relevância, tornando o ensino mais inclusivo e adaptável.

Intersecção entre a Entrevista com a Coordenadora e a Análise do Currículo

Municipal

Convergência: O alinhamento entre a visão da coordenadora e os objetivos curriculares reforça a importância da indagação científica. Incluir exemplos de como essa visão é implementada na prática pode fortalecer o argumento.

Divergências: As pequenas divergências ressaltam a necessidade de melhorar a comunicação e integração entre a formação continuada e os objetivos curriculares, sugerindo o uso de métodos inovadores e avaliação para melhorar a coerência do programa educacional.

Implicações: Fortalecer a comunicação entre professores/as, coordenadora e desenvolvedores/as do currículo através de pareceres contínuo e inovador pode melhorar a eficácia educacional.

Recomendações Estratégicas com Base na Triangulação

As recomendações estratégicas derivadas desta análise enfatizam a colaboração contínua, o desenvolvimento de recursos práticos e a revisão participativa do currículo. Estes elementos são fundamentais para alinhar as práticas pedagógicas, o desenvolvimento profissional e os objetivos curriculares, garantindo que a educação científica seja relevante, inclusiva e eficaz.

Ao considerar a pertinência de cada ponto de triangulação, este estudo de caso fornece informações sobre como melhorar a implementação da indagação científica nas escolas, destacando a importância de uma abordagem integrada e colaborativa para o desenvolvimento profissional e curricular.

Ademais, tecendo considerações que um plano de trabalho de uma escola em tempo integral pode obter mais avanços devido o tempo que é um elemento favorável nesse regime de horário, enquanto que as escolas com professores/as mais qualificados e com mais experiências também poderão através de suas práticas colaborar através de momentos de estudos dentro da própria formação e apresentar casos que podem ampliar o repertórios de outros docentes inclusive aqueles em que o tempo para implementação da indagação científica não é favorável.

CONCLUSÕES E DISCUSSÃO FINAL

Este estudo, impulsionado pelo desafio de indagar como se estrutura a formação de educadores de Ciências Naturais de modo a promover a indagação científica como o cerne do processo de aprendizagem, apontou para revelações pertinentes alinhadas com as teorias pedagógicas consolidadas de Vygotsky, Piaget, Ausubel, Dewey e Freire.

Além de considerar as reflexões de Zygmunt Bauman sobre a modernidade líquida e seu impacto na forma como acessamos e gerenciamos informações, este estudo enriquece a discussão sobre os objetivos educacionais no contexto atual, destacando a necessidade crítica de ir além da mera aquisição de informações. Reconhece a importância de preparar os educandos para construir conhecimentos sólidos, dotados da capacidade de se adaptar e responder de maneira crítica e reflexiva às mudanças rápidas e às incertezas da vida contemporânea.

Embora esses teóricos tenham fornecido a espinha dorsal conceitual para nossa análise, é importante reconhecer a contribuição de uma gama mais ampla de estudos e perspectivas que, embora mencionados de forma mais pontual neste trabalho, enriquecem e expandem nossa compreensão dos temas abordados.

Tais contribuições adicionais, trazendo visões contemporâneas e complementares, reforçam a complexidade e a multidimensionalidade da formação de educadores(as) em Ciências Naturais, e são essenciais para a tessitura de uma abordagem pedagógica verdadeiramente holística e adaptada às demandas educacionais atuais.

A investigação desvelou a complexidade de entrelaçar a indagação científica nas práticas educativas, destacando tanto as potencialidades quanto os desafios dessa abordagem. E podemos constatar ao abordar **o primeiro objetivo**, onde foi evidenciada a presença da indagação científica nas práticas em aulas e nos currículos, tanto de forma

explícita quanto implícita. Esta descoberta sublinha a necessidade de uma formação docente mais intencional e estruturada, que não só apresente a indagação científica teoricamente, mas que também a integre ativamente nas metodologias de ensino.

Portanto, conforme o que estamos vivenciando na contemporaneidade, podemos nos reportar aos conceitos de Bauman para a educação e argumentar que a indagação científica é mais do que uma simples metodologia; é uma abordagem que ressoa com a fluidez no sentido da dinamicidade e mutabilidade no processo de aprendizagem, a adaptabilidade e a capacidade de resposta necessárias para navegar na incerteza e na complexidade características da modernidade líquida

A indagação científica transcende a noção de metodologia para se estabelecer como uma postura essencial no aprendizado, vital para o desenvolvimento de competências críticas e reflexivas. Essa abordagem, profundamente alinhada com a visão de Bauman sobre a modernidade líquida, equipa educadores e alunos para navegar com eficácia em um mundo caracterizado pela fluidez e constante mudança.

Promove uma interação significativa com o conhecimento, fomentando a flexibilidade, o questionamento crítico e a abertura a novas ideias e perspectivas, aspectos fundamentais para se adaptar e progredir na complexidade da sociedade atual. Em relação ao **segundo objetivo**, a pesquisa revelou que os educadores(as) reconhecem os benefícios inerentes à indagação científica, particularmente no que tange ao estímulo ao pensamento crítico e à motivação dos(as) estudantes. Essas descobertas se interligam com as ideias de Paulo Freire, que vê a educação como um ato de descoberta e reflexão, encorajando os alunos(as) a questionarem criticamente o mundo ao seu redor.

Neste contexto, serve como uma ponte para a uma pedagogia do questionamento, onde o conhecimento é construído através da curiosidade e do diálogo. Além disso, este enfoque pedagógico apoia a formação de indivíduos autônomos e

protagonistas de sua própria aprendizagem, alinhando-se com a visão freiriana de que a educação deve empoderar os estudantes, transformando-os em agentes ativos na sociedade.

No entanto, a implementação prática da indagação científica em ciências enfrenta desafios significativos, como a escassez de recursos e a necessidade de adaptações pedagógicas que promovam uma aprendizagem significativa ancorada nesta estratégia. Esses obstáculos refletem os desafios identificados por John Dewey, que argumentava que a educação deveria ser baseada em experiências significativas que conectem o conhecimento acadêmico à vida real.

Para superar esses desafios, podemos nos inspirar nas ideias de Dewey e explorar a riqueza do ambiente natural como um recurso educacional valioso. Por exemplo, projetos de ciências que envolvem a observação de ecossistemas locais, experimentos de campo que investigam fenômenos naturais, ou atividades de jardinagem que ensinam sobre botânica e sustentabilidade, podem vincular diretamente o currículo de ciências às experiências reais dos estudantes.

Essas abordagens promovem uma aprendizagem significativa a partir da curiosidade e na investigação prática, mitigando os desafios logísticos e de recursos. Dewey defendia que a aprendizagem ocorre de forma mais eficaz quando os estudantes estão engajados em atividades práticas que refletem suas experiências cotidianas e interesses, sugerindo que a investigação científica deve transcender os limites das salas de aula tradicionais.

Ao incorporar o ambiente natural e a comunidade local como extensões da sala de aula, os educadores podem proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem dinâmicas que cultivam uma compreensão profunda e uma apreciação pela ciência em sua aplicação prática.

Portanto, é fundamental que o ensino de ciências explore não apenas os conteúdos teóricos, mas também envolva os estudantes em investigações práticas que aproveitem o ambiente natural como um recurso educacional valioso. Ao fazer isso, os educadores podem superar alguns dos desafios logísticos e de recursos, ao mesmo tempo em que proporcionam aos alunos experiências de aprendizagem ricas e envolventes que cultivam uma compreensão mais densa e uma apreciação pela ciência em sua aplicação no mundo real.

Em relação ao **terceiro objetivo**, estratégias eficazes de formação continuada, como oficinas participativas e grupos de estudo colaborativos, ressaltam a importância de estabelecer comunidades de prática entre os docentes. Esta abordagem, alinhada com a teoria sociocultural de Lev Vygotsky, realça o valor da interação social e da colaboração na aprendizagem, permitindo que os professores(as) explorem e ampliem suas Zonas de Desenvolvimento Proximal.

Ao vivenciarem a Co construção do conhecimento em um ambiente de apoio mútuo, os educadores(as) ficam mais aptos a replicar esses processos com seus(as) estudantes, promovendo um ambiente de aprendizagem que estimula o pensamento crítico, a curiosidade e a inovação.

Além disso, levando em conta a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, é essencial que os programas de formação continuada integrem o novo conteúdo com as vivências prévias dos educadores(as), fortalecendo assim sua base de conhecimento e fomentando uma aprendizagem investigativa.

Esta prática incentiva esses professores(as) a criarem um ambiente em sala de aula que motivem os alunos(as) a vincularem novos conhecimentos às suas estruturas cognitivas já existentes, estabelecendo uma conexão que favorece o desenvolvimento de

competências vitais, como pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade e adaptabilidade.

Essa junção das teorias de Vygotsky e Ausubel prepara os docentes(as) além de integrar a indagação científica em suas práticas pedagógicas, bem como, para desenvolver um ambiente de ensino e aprendizagem dinâmico que encoraja os(as) discentes a ligarem novos conhecimentos às suas experiências e conceitos anteriores.

Este procedimento aprimora a retenção e a aplicação do conhecimento pelos(as) estudantes, promove uma postura de questionamento ativo e curiosidade, fundamentais para o cultivo de habilidades críticas e reflexivas nas Ciências Naturais.

Portanto, é basilar que a formação continuada ultrapasse a mera exposição teórica e promova na prática a aplicação concreta desses conceitos.

Ao fazê-lo, a formação atualiza os educadores(as) sobre novas teorias e revisão crítica das teorias clássicas, e os habilita a adotar estratégias colaborativas e pensativas que têm um impacto direto e positivo no ensino e aprendizado dos alunos (as), preparando-os para enfrentar os complexos desafios de um mundo em constante evolução.

Quanto ao **quarto objetivo**, a análise das experiências docentes na aplicação da indagação científica revelou uma gama de práticas inovadoras e lições valiosas. Estas experiências sublinham a necessidade de abordagens pedagógicas flexíveis e adaptáveis, que respeitem as particularidades de cada contexto e aluno(a). Inspirando-se no construtivismo de Piaget, os professores(as) podem promover um ambiente de aprendizado em que os discentes se engajam ativamente na descoberta de princípios e regularidades.

Ao incentivá-los a conduzirem seus próprios experimentos e a explorarem o mundo à sua volta, facilita-se a reconstrução do conhecimento de forma que repercute

com suas experiências vividas e competências atuais, um processo que reflete a essência da aprendizagem por descoberta preconizada por Piaget.

Esta abordagem ressalta a importância de não apenas ensinar ciência, mas de fazê-lo de uma maneira que discipline a mente dos estudantes para interagir com seu contexto, contribua para o desenvolvimento tecnológico, prepare cidadãos conscientes e criativos para uma sociedade democrática e enfatize uma perspectiva ecológica frente aos desafios globais, como o aquecimento global.

Ensinar ciências de forma significativa transcende a mera entrega de aulas dinâmicas e inovadoras; exige um compromisso com a promoção de uma aprendizagem que capacite os alunos(as) a desenvolverem competências essenciais para enfrentar desafios com rigor e criatividade. Esta abordagem pedagógica, fundamentada na aprendizagem investigativa e na aplicação prática do conhecimento, incorpora naturalmente a responsabilidade social e ética, estendendo o ensino de ciências para além dos limites convencionais da sala de aula.

A integração da ética na educação científica é, portanto, imperativa, enriquecendo o currículo com a inclusão de habilidades críticas e práticas como o pensamento crítico, a resolução de problemas complexos e a tomada de decisões informadas. Estas são essenciais para fomentar o engajamento ativo dos(as) estudantes, tanto em contextos pessoais quanto sociais, preparando-os para serem cidadãos conscientes e participativos em uma sociedade dinâmica.

Além disso, questionar e revisar metodologias de ensino tradicionais abre espaço para explorar abordagens educacionais inovadoras, que melhorem a prática pedagógica nas ciências naturais e ampliem a disseminação do conhecimento científico, impactando positivamente além do ambiente acadêmico. Uma educação científica significativa,

ética e socialmente responsável prepara os(as) estudantes para além do consumo passivo de conhecimento, transformando-os em agentes ativos de mudança.

Este estudo também sublinha a importância de práticas pedagógicas informadas por teorias consolidadas, ao mesmo tempo em que permanecem abertas a inovações e desafios presentes no cenário educacional contemporâneo. A formação de professores(as) em Ciências Naturais, portanto, deve ir além de abraçar conteúdos teóricos, mas também estimular a curiosidade, a indagação e a reflexão crítica entre os(as) estudantes, preparando-os para enfrentar de maneira responsável os desafios e oportunidades do mundo moderno.

Por fim, é fundamental que o desenvolvimento profissional dos(as) docentes seja atualizado permanentemente, permitindo-lhes acompanhar as evoluções na ciência e na tecnologia, além de refletir sobre o papel transformador da educação na sociedade.

A criação de espaços educacionais alinhados com as demandas contemporâneas assegura que os(as) educadores estejam aptos(as) a oferecer uma educação que habilite os(as) estudantes a se tornarem cidadãos(ãs) críticos, éticos e engajados, contribuindo significativamente para o desenvolvimento da sociedade.

SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS E APLICAÇÕES PRÁTICAS

É essencial investir na formação continuada dos professores(as) de ciências naturais, com ênfase na indagação científica. Programas de formação devem incluir componentes práticos, como oficinas interativas e projetos-piloto, trilha pedagógica, esses elementos permitem aos educadores(as) experimentarem e refletirem sobre a indagação científica em ambientes reais de aprendizagem. A promoção de comunidades de prática entre professores(as) também pode fomentar o compartilhamento de estratégias bem-sucedidas e o apoio mútuo.

Ademais, os currículos de ciências naturais devem ser revisados e adaptados para incorporar a indagação científica de maneira mais central. Esta adaptação deve refletir uma abordagem construtivista que valorize a construção ativa do conhecimento. Incluir projetos de indagação contextualizados pode facilitar a conexão entre o conhecimento científico e as experiências de vida dos alunos(as).

Bem como, as instituições educacionais e os idealizadores de políticas devem considerar as implicações práticas dessas descobertas, trabalhando para eliminar barreiras para operacionalização eficaz da indagação científica. Isso pode incluir a alocação de recursos adequados, a otimização do tempo dedicado ao planejamento e implementação de práticas inovadoras e o incentivo a regimes de trabalho que apoiem a formação continuada dos professores(as).

Outro aspecto proativo neste contexto é explorar parcerias com instituições científicas locais, empresas e organizações comunitárias para enriquecer o ensino de ciências naturais, oferecendo aos alunos(as) oportunidades de engajamento prático em questões científicas do mundo real. Inclusive, estabelecer políticas e práticas institucionais que apoiem e incentivem ativamente a inclusão da indagação científica, incluindo investimentos em recursos educacionais, espaços de aprendizagem adequados.

Também, implementar estratégias de avaliação formativa que permitam aos professores(as) monitorar continuamente o progresso dos alunos(as) na prática da indagação científica e ajustar suas abordagens de ensino conforme necessário para melhor atender às necessidades individuais dos estudantes.

Além disso, é fundamental incorporar as tecnologias educacionais inovadoras, como simulações computacionais, realidade virtual e laboratórios remotos, para ampliar as experiências de aprendizagem dos alunos(as) e facilitar a prática da indagação científica.

Em vista as considerações finais desta tese, considerando a amplitude das sugestões apresentadas anteriormente, destaca-se, como ponto culminante, a necessidade de pesquisas futuras explorarem as condições sob as quais a indagação científica pode ser implementada de maneira efetiva em diferentes contextos educacionais, incluindo escolas de regime parcial e integral, e em ambientes rurais e urbanos. Investigar as estratégias que abordam com sucesso os desafios práticos nesses contextos é imprescindível e pode fornecer entendimentos que facilitem a aproximação da teoria à prática, enriquecendo assim a educação científica.

Além disso, é primordial destacar a importância da autonomia do professor(a) na sua formação continuada, essencial para uma efetiva integração entre teoria e prática. A autonomia docente permite não só a adaptação das estratégias pedagógicas aos diversos contextos de aprendizagem, mas também fomenta processos de transformação educativa.

Esses processos são potencializados por meio da reflexão crítica, da investigação-ação e da participação em comunidades de aprendizagem profissional. É essencial que os professores(as) estejam abertos(as) ao acompanhamento e apoio nos diversos cenários de ensino-aprendizagem, o que inclui não apenas a sala de aula

tradicional, mas também ambientes mais dinâmicos e interativos como a natureza, museus, laboratórios e plataformas de tecnologia digital.

Estes cenários diversificados promovem uma rica tapeçaria de experiências educativas que podem ser exploradas para enriquecer o ensino de ciências naturais, incentivando uma abordagem holística e integrada que é vital para a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de competências científicas nos alunos(as).

REFERÊNCIAS

- Ausubel, D.P., et al. (1978). *Educational psychology: a cognitive view* Nova York Holt, Rinehart and Winston. 2ª edição. 733 p.
- Baladeli, A. P. D. et. al, (2012). *Desafios para o professor na sociedade da informação*. Educ. rev. (45) <https://doi.org/10.1590/S0104-40602012000300011>
- Bauman, Z. (2001). *Modernidade líquida*. Rio de Janeiro RJ: Zahar.
- Bardin, L. (1977). *L` analyse de contenu*. França, 1977. Edição 70
- Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edição 70.
- Bes & Toledo. et al, (2020). *Teoría da Educação*. Livro digital 11ª Ed. Porto alegre RS: Sagha.
- Borba. F, I, M, O, & Goi. M, e, J, (2021). Jerome Bruner nos processos de aprender e ensinar Ciências. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 1, e1521019508, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.9508>
- Brandão, H. P., & Falcon, M. L. de O. (Orgs.). (2004). *Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica*
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. (1997). *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais*. MEC/SEF. Disponível em: Ciências Naturais (mec.gov.br).Associados/NUPES.
- Brasil. (2016). *Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros*. 273. <http://download.inep.gov.br>
- Brasil. (2020). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Matriz de referência ENEM*. Brasília, DF. Disponível em: http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf.
- Bruner, J. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge.

- Cabral, W. A. (2021). Alfabetização científica e letramento científico: caminhos possíveis para o ensino de ciências. *Revista de Educação Ciências e matemática*. V. 11, n. 03.
- <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/6375>
- Câmara dos Deputados. *Constituição Da República Federativa do Brasil.*, (1988).
- Calvo, A. H. (2016). Viagem à escola do século XXI: assim trabalham os colégios mais inovadores do mundo / Alfredo Hernando Calvo. - 1. ed. – São Paulo, SP- Fundação telefônica VIVO.
- Campoy, T. J. (2019) Metodología de la Investigación Científica. Manual para Elaboración de Tesis y Trabajos de Investigación. Edición, 2019. MARBEN: Editora e Gráfica S.A. Asunción, Paraguay.
- Chassot, A., et al. (2004). *Alfabetização Científica- Questões e Desafios para a Educação*. 3ª Ed. Ijuí: Inijuí, 2003.
- Chile. Ley 20370. (2009). Establece la ley general de educación. Santiago: Congreso Nacional Disponível em:
- <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1006043&r=6>.
- Cortella, M. S. (2011). Não nascemos prontos!: Provocações filosóficas. 11. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 11-54. <https://doceru.com/doc/58n8ns>
- Carvalho, A. M. P., & Gil-Perez, D. (1995). *A formação dos professores de Ciências*. Cortez.
- Dagnino, R., Oliveira, M. B. de, & Thomas, H. (2002). A Política Científica e Tecnológica no Brasil. Editora da Universidade Estadual de Campinas. Parte superior do formulário
- Dagnino, R. (2009). *Tecnologia Social: Ferramenta para Construir Outra Sociedade*.

Editora UFRGS.

Delzoicov, D., & Angotti, J. A. (2000). *Metodologia do Ensino de Ciências*. Cortez.

Delors, J. (2003). DELORS, J. Educação: um tesouro a descobrir. 2ed. São Paulo: Cortez. *São Paulo*, 2, 89–102.

Devés, R. & Pilar, R. (2007). Principios y Estrategias del Programa de Educación en Ciencias basada en la Indagación (ECBI). *Rev. Pensamiento Educativo*, Vol. 41, N° 2, p. 118.

Dewey, J. (1979). *Democracia e Educação*. São Paulo, SP: Companhia Editora Nacional.

Dewey, J. (1972). *Experiência e Educação*. São Paulo: Cia Editora Nacional.

Díaz, J. A. A. (2009). *Enfoques explícitos versus implícitos en la enseñanza de la naturaleza de la ciência*. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 6 (pp. 355-386).

Díaz, C. V. e Mardones, H. C. (2012). La indagación científica: um concepto esquivo pero necessário. *Ver. Chilena de educação científica* (11).

FAPESP - (2022). Scientific electronic library online. In: scientific electronic library online. São Paulo. Disponível em: <https://fapesp.br/scielo>.

Farnos, J. D. (2013). Influência do pensamento crítico com a combinação da inteligência artificial para projetar e realizar aulas.

Fumagalli, L. (1995). *cap1_weissmann.pdf* (p. 9).

Franzolin, F., & Toscano, C. (2022). A PRÁTICA DOCENTE NA VOZ DOS PROFESSORES: ECOS FORMATIVOS E CONTEXTUAIS: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=0102-4698&lng=pt. *Educação Em Revista*, 37(1). Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/25410>

Freire, Paulo, (1989). A importância do ato de ler: em três artigos que se completam / São Paulo: Autores Associados: Cortez. (Coleção polêmicas do nosso tempo; 4)

- Freire, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido*. 17ª ed. Rio Janeiro. Paz e Terra
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia. saberes necessários à prática educativa* – São Paulo: Paz e Terra – p. 25. (Coleção Leitura).
- Freire, P. (2002). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa* – 25ª Edição. São Paulo. Editora: Paz e Terra.
- Freire, P. (2011). *Pedagogia da autonomia saberes necessários á prática docente*. São Paulo: Paz e terra. p. 24, 30, 32.
- Fusch, Fusch, & Ness, (2018). Denzin’s Paradigm Shift: Revisiting Triangulation in Qualitative Research. *Journal of Social Change* 2018, Volume 10, Issue 1, Pages 19–32 ©Walden University, LLC, Minneapolis, MN
- Gilster, P. (1997). *Alfabetização digital*. Nova York, NY: John Wiley & Sons, Inc.
- Gardner, H. (1995). *Inteligências múltiplas: A teoria na prática* (M. A. V. Veronese,
- Gatti, B. (2017) *Cadernos de Pesquisa* v.47 n.166 p.1150-1164 out./dez.
- Germano, M. G., & Feitosa, S. dos S. (2013). *Ciência E Senso Comum: Concepções De Professores Universitários De Física. Investigações em Ensino de Ciências, 18(3), 723–735.*
- Trad.). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Gil, A.C. (2002) *Como elaborar projetos de pesquisa* 4ª ed. São paulo. Atlas.
- Gil, A. C. (2012). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (6 ed.). São Paulo: Atlas.
- Gil, A. C. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6ª ed. São Paulo: Atlas.
- Giselle, P. (2017). *Educação Científica : Significações De Ensino De Ciências De Professoras Dos Anos Iniciais Scientific Education : Teaching Science ’ S Signification of Initial Years Teachers. Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1–8.*
- Giraldelli, J. P. (2001) *Introdução à educação escolar brasileira*. São Paulo: Cortez.

- Goi, M. E. J.; Santos, F. M. T. & Passos, C. G. (2014). Formação Continuada de Professores de Ciências: uso da metodologia de resolução de problemas. 2D International Congress of Science Education. Foz do Iguaçu, PR. Proceedings of the 2d International Congress of Science Education. Foz do Iguaçu, PR: UNILA.
- Gonçalves, A.F. (2016). Metodologia do ensino de ciência [recurso eletrônico] Porto Alegre: SAGAH.
- Goleman, D. (2011). Inteligência emocional. Rio de Janeiro. Objetiva. Recurso Digital.
- González et al. (2014). Aspectos fundamentais da pesquisa científica. Editora marben. Asunción, PY.
- Hattie, J. (2008). Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. Londres: Routledge.
- Harlen, W., Derek, D., Devés, R., Dyasi, H., Fernández, G., Garza, D., Yu, W. (2010). Grandes ideas de la ciencia.
- Horn, M. B. & Staker, H. (2015). usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: E-book. <https://www.poder360.com.br>
- <http://yake.inesctec.pt/>
- <http://www.bdtd.ibict.br/vufind>
- <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/FQqSBXbX4x3pzKLzkrXTLwG>
- <ttps://www.tudosaladeaula.com/atividade-arte-processos-de-criacao-com-texto-6ao9ano>.
- <https://www.passeidireto.com/arquivo/84562596/eja-atividade-2>
- https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFSM_3ab485972ca86ad93fba80ab38bc3c8a
- <ttps://docplayer.com.br/86321769-Somente-com-caneta-azul.html>
- <https://biblio.direito.ufmg.br/?p=5788>
- <http://portal.mec.gov.br/conheca-o-ideb>

<https://www.gov.br/inep/pt-br>

<https://todospelaeducacao.org.br/noticias/perguntas-e-respostas-o-que-e-o-ideb-e-para-que-ele-serve/>

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. (2018). Relatório Brasil.

Jasanoff, S. (2005). *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States*. Princeton University Press.

Kalil, I. & Santini, R. M. (2020). “Coronavírus, Pandemia, Infodemia e Política”.

Relatório de pesquisa. 21p. São Paulo / Rio de Janeiro: FESPSP / UFRJ.

Disponível:

https://www.fespsp.org.br/store/file_source/FESPSP/Documentos/Coronavirus-einfodemia.pdf

Kenski, V. M. (2008) *Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação*. 3ª ed. São Paulo: Papirus.

Kussuda, S. R. A. (2012). *Escolha Profissional de Licenciados em Física de uma universidade pública*. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, SP.

Kauark, F. S., Manhães, F. C. M. & Medeiros, C. H. (2010). *Metodologia da pesquisa: um guia prático*. Itabuna/BA. Ed. Via Litterarum.

Libâneo, J. C. (1994). *A Didática e as exigências do processo de escolarização: formação cultural e científica e demandas das práticas socioculturais*.

Lopes, R. A. dos S. (2016). *Formação docente e ensino aprendizagem de Ciências da Natureza nos anos finais do Ensino Fundamental no Estado de Goiás*.

- [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Goiás]. Repositório Institucional da UFG.
- Macedo, E (2004). Ciência, tecnologia e desenvolvimento: uma visão cultural do currículo de ciências. In: Lopes, A. C. e Macedo, E. (orgs.). Currículo de ciências em debate. Campinas: Papirus.
- Marconi, M. A.; Lakatos, E. M. (2010). Fundamentos da metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas.
- Marques, M. O. (2003). *A Formação Profissional da Educação*. Ijuí: Unijuí.
- Martín, M. & Osorio, C. (2003). Educar para participar en ciencia y tecnología. Un proyecto para la difusión de la cultura científica. *Revista Iberoamericana de Educación*. Madrid, 32,165-210. Retrieved from <http://www.campus-oei.org/revista>.
- Matthews, M.R. (1992). Constructivism and empiricism: an incomplete divorce. *Review of Educational Research*, pp.299-307
- Menezes, L. C. (Org.). (no prelo). Formação continuada de professores de Ciências. Autores
- Miller, J. D. (1983). Scientific literacy: a conceptual and empirical review, In: *Daedalus*, n. 112, p. 29-48
- Minayo, M. C. S. (1996). *Ciência, Técnica E Arte: O Desafio Da Pesquisa Social*.
- Minayo, M. C. S., Assis, S. G. de, & Souza, E. R. de (Orgs.). (2006). Avaliação por triangulação de métodos: Abordagem de programas sociais. Editora Fiocruz. Disponível: <https://www.researchgate.net/publication/33024173>
- Minayo, M.C.S (Org.) Pesquisa Social: *Teoria, Método e Criatividade*, p.80.

- Monteiro, M. A. A. (2002). Interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais: um estudo do discurso do professor e as argumentações construídas pelos alunos. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.
- Moran, J. M. (2000) et al. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 6. ed. Campinas: Papirus.
- Moreira, M. A. (1999). Teorias de aprendizagem. Editora pedagógica e universitária.
- Moreira, M. A., Masini, E. A. F. S. (1982). Aprendizagem significativa: a teoria de Dm'ill Ausubel. Sao Paulo, Moraes, 112 p.
- Moreira, M. A. (2012). O que é afinal aprendizagem significativa; Revista Cultural La Laguna Espanha.
- Muraro, D, N, (2008). A importância do conceito no pensamento deweyano: relação entre pragmatismo e educação. Tese, USP.
https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde02022009121312/publico/Darci_sio_Natal_Muraro.pdf
- Nóvoa, A. (1995). Formação de professores e profissão docente. In: Nóvoa, A. Os professores e a sua formação. Lisboa: Dom Quixot
- Organização Mundial da Saúde. (2020). Garantir que vacinas e tratamentos eficazes sejam disponibilizados a todos como um bem público global.
<https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/ensuring-global-access-to-covid-19-vaccines-treatments>
- OMS_Sala de Imprensa. (2020). <https://www.itaipu.gov.br/sala-de-imprensa/noticia/itaipu-entrega-um-veiculo-eletrico-e-dois-eletropostos-para-o-ministerio-de>
- Oliveira, A. L. de, & Obara, A. T. (2018). O ensino de ciências por investigação:

- Vivências e práticas reflexivas de professores em formação inicial e continuada. *Investigações em Ensino de Ciências*, 23(2), 65-87.
- Paiva, O. (2005). Reflexões sobre ética na pesquisa. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*. Belo Horizonte. Vo. 5, n.1. p.43-61.
- Pereira, J. E. D (2006). Formação de professores: pesquisas, representações e poder. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica.
- Perrenoud, P. (2000). Dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: Artmed.
- Piaget, J. (1986). O nascimento da inteligência na criança. *mental*, pp. 258, 259.
- Piaget, J. (2013). A psicologia da inteligência. Editora Vozes Limitada
- Picolli, L. (2010). Alfabetizações, Alfabetismos e Letramentos: trajetórias e conceitualizações. *Educ. Real.*, Porto Alegre, v. 35, n. 3, p. 257-275.
- PISA 2018. Ministério Da Educação, 53(9), 1689–1699.
http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf
- Pizarro, M. V., Junior, J. L. (2015). Indicadores De Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica Sobre As Diferentes Habilidades Que Podem Ser Promovidas No Ensino De Ciências Nos Anos Iniciais. *Investigações Em Ensino de Ciências*, 20(1), 208. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v20n1p208>
- Popper, K. R. (2007). A lógica da pesquisa científica. Tradução de Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. 13.ed. São Paulo: Cultrix, p. 567.
- Prensky, M. (2001). Nativos digitais, imigrantes digitais. *On the Horizon*, 9(5).
Disponível em: <https://mundonativodigital.files.wordpress.com/>
- Price, D. de S. (1963). *Little Science, Big Science*. Columbia University Press.
- Revista Histedbr On-line*, (2010). Campinas, n.39, p. 225-249, - ISSN: 1676-2584

- Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v.38, n.1, 229-241, 2012.
- Romanelli O. O. (2012). História da educação no Brasil. Rio de Janeiro: Vozes.
- Rinella, HL e Putnam, AL (2022). As estratégias de estudo de pequenos estudantes universitários de artes liberais antes e depois do COVID-19. Plos um, 17 (12).
- Rojo, H. R.; Moura, E. (2012) (Orgs.). Multiletramentos na escola. São Paulo: Parábola Editorial.
- Robinson, S. K. (2006). Será que as escolas matarão a criatividade? | Palestra TED.
- Sacritán, J. G. (2000). O Currículo: uma Reflexão sobre a Prática. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- Sampieri et al. (2014). Metodología de la investigación. 6ª Edição. P. 485.
- Santos, C. M. & Raimundo, C. F. E. (2017). “O método qualitativo e a abordagem fenomenológica: características e afinidades”. Revista Contribuições a las Ciências Sociales.
- Santos, B. de S. (1987). Um Discurso sobre as Ciências. Afrontamento.
- Santos, W. L. P. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. Revista Brasileira de Educação, 12(36), 474–492. <https://doi.org/10.1590/s1413-24782007000300007>
- Severino, A. J. (2016). Metodologia do Trabalho Científico. Revista e Atualizada, 24ª edição. São Paulo; Editora Cortez.
- Scheid, N.M.J (2016). Collective construction of knowledge in the initial professional training for natural sciences. Revista Electrónica *Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, pp 127-137.
- Scheid, N. M. J. (2016). Os desafios da docência em ciências naturais no século XXI. Rev. Fac. Ciênc. Tecnol. no.40 Bogotá
<http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n40/n40a10.pdf>

- Schmelkes, S. (1994). *Hacia una mejor calidad de nuestras escuelas*. Washington, D.C.: OEA.
- Schneider, C. R., Freeman, A. L. J., Spiegelhalter, D., & van der Linden, S. (2022). Os efeitos da comunicação da incerteza científica na confiança e na tomada de decisões em um contexto de saúde pública. *Julgamento e Tomada de Decisão*, 17(4), 849-882. Edição.
- Silva, B. (2019). História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). *Revista Educação Pública*, v. 19, nº 26.
<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/>
- Smith, JA, & Osborn, M. (2020). Análise fenomenológica interpretativa. Em JA Smith (Ed.), *Psicologia Qualitativa: Um guia prático para métodos de pesquisa 4ª*
- Teixeira, P. B. O. (2019) A Ciência, a Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências Editorial • Ciênc. educ. (Bauru) 25 (4)
- Trittini¹, S. A. C., & Lopes¹, A. C. (2016). *Discurso cientificista - ECBI*.
doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160020002>
- UNESCO, (2012). *Educação um tesouro a descobrir: Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. Editora Cortez.
- UNESCO, (2015). *Educação para a cidadania global: preparando alunos para os desafios do século XXI* [Título original: *Global citizenship education: preparing learners for the challenges of the twenty-first century*]. Brasília: UNESCO. 44 p., il. ISBN: 978-85-7652-200-3.
- Viches, A. D. G. y J. S. (2001). Alfabetización científica y tecnológica [12410]. 4 (p. 72).

- Wagner, T. (2011). *The Global Achievement Gap: Why even our best schools don't teach the new survival skills our children need--and what we can do about it.* Bonielles).
- Yazan, B. (2016) Três abordagens do método de estudo de caso em educação: Yin, Merriam e Stake Meta: Avaliação | Rio de Janeiro, v. 8, n. 22, p. 149-182.
- Yin, RK (2018). *Pesquisa de estudo de caso e aplicações: Projeto e métodos.* Sage Publicações.
- Vygotsky, L. S. (2008). *Pensamento e linguagem.* Ed. Martins Pontes, 4ª Edição, SP.
- Zabala, A. (2002). *Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar / trad. Ernani Rosa. – Porto Alegre: Artmed.*
- Zabala, A. (2013). Sobre o Autor. *Fragmentum*, (12), 36.
- [https://novaescola.org.br/conteudo/876/charles-hadji-e-preciso-apostar-na-inteligencia-dos-alunos.](https://novaescola.org.br/conteudo/876/charles-hadji-e-preciso-apostar-na-inteligencia-dos-alunos)
- Zhao, Y. (2020). COVID-19 como catalisador para a mudança educacional. *Perspectivas*, 49 (1-2), 29-33.

APÊNDICES

Apêndice A - Validação dos Instrumentos (Dados do 1º avaliador)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ASUNCIÓN
Facultad de Ciencias de la Educación y la Comunicación
Doctorado en Ciencias de la Educación

Formulário para validação dos instrumentos de pesquisa

Doutoranda: Edileuza F. da S. Mesquita

Tutor: René Flores Castillo

DADOS DO AVALIADOR

Nome completo: María Isabel Muñoz Rojo.

Formação: Profesora Educación Básica.DRA.Universidad Oviedo.

Instituição de Ensino:Universidad de Playa Ancha Valparaíso Chile.

Assinatura do Avaliador: Didáctica de las Ciencias Naturales.

Apêndice B - Validação dos Instrumentos (Dados do 2º avaliador)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ASUNCIÓN
Facultad de Ciencias de la Educación y la Comunicación
Doctorado en Ciencias de la Educación

Formulário para validação dos instrumentos de pesquisa

Doutoranda: Edileuza F. da S. Mesquita

Tutor: René Flores Castillo

DADOS DO AVALIADOR

Nome completo: Daniela Ruíz Díaz

Formação: Dra En Psicología - Master en Educación

Instituição de Ensino: UAA

Assinatura do Avaliador:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'DR', written over a horizontal line. Below the line, the word 'Firma' is printed in a small font.

Apêndice C - Validação dos Instrumentos (Dados do 3º avaliador)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ASUNCIÓN
Facultad de Ciencias de la Educación y la Comunicación
Doctorado en Ciencias de la Educación

Formulário para validação dos instrumentos de pesquisa

Doutoranda: Edileuza F. da S. Mesquita

Tutor: René Flores Castillo

DADOS DO AVALIADOR

Nome completo: Marta Suely Alves Cavalcante

Formação: Doutora em Ciências da Educação

Instituição de Ensino: Universidad Autónoma de Asunción

Assinatura do Avaliador:

A handwritten signature in blue ink that reads "Marta Suely Alves Cavalcante".

Marta Suely Alves Cavalcante

Apêndice D - Validação dos Instrumentos (Dados do 4º avaliador)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ASUNCIÓN
Facultad de Ciencias de la Educación y la Comunicación
Doctorado en Ciencias de la Educación

Formulário para validação dos instrumentos de pesquisa

Doutoranda: Edileuza F. da S. Mesquita

Tutor: René Flores Castillo

DADOS DO AVALIADOR

Nome completo: Daniel González González

Formação: Doctor em pedagogía

Instituição de Ensino: Universidad de Granada (España)

Assinatura do Avaliador:

Firma: 

Aclaración: Daniel González González

Apêndice E - Validação dos Instrumentos (Dados do 5º avaliador)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ASUNCIÓN
Facultad de Ciencias de la Educación y la Comunicación
Doctorado en Ciencias de la Educación

Formulário para validação dos instrumentos de pesquisa

Doutoranda: Edileuza F. da S. Mesquita

Tutor: René Flores Castillo

DADOS DO AVALIADOR

Nome completo: Sergio Daniel Lukoski

Formação: Doctor en Educación

Instituição de Ensino: Universidad Autónoma de Asunción

Assinatura do Avaliador:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'S. D. Lukoski', written over a horizontal line.

Apêndice F – Carta de Apresentação da Universidade para Pesquisa



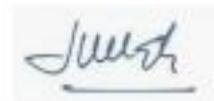
Asunción, 23 de enero del 2023.

A quien corresponda:

Por la presente, a pedido de la interesada, se comunica que **EDILEUZA FRANCISCA DA SILVA MESQUITA** es alumna de Doctorado en Ciencias de la Educación, de la Facultad de Ciencias de la Educación y la Comunicación, de la **Universidad Autónoma de Asunción (UAA)**, quien, en el presente año, se encuentra en fase de elaboración de su tesis de Doctorado con el tema de investigación: **"A Indagação Científica como Estratégia de Ensino em Ciências Naturais: Percepções dos grupos de Professores da Formação Inicial e Continuada do Cabo de Santo Agostino - Brasil"**

A fin de recolectar datos como parte de la elaboración de la Tesis mencionada, solicitamos, por favor a las autoridades de la institución, se le concede a la alumna, la autorización para la aplicación de su instrumento de investigación, necesario para concluir el trabajo correspondiente.

Para lo que hubiere lugar,



.....
José Antonio Torres
Presidente del Comité Científico
Universidad Autónoma de Asunción

Apêndice G – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Com a devida consideração, convidamo-lo cordialmente a participar da pesquisa intitulada: *"A Indagação Científica Como Estratégia De Ensino Em Ciências Naturais: Percepções Das Professoras da Formação Inicial e Continuada do Cabo de Santo Agostinho – Brasil."* O objetivo geral desta pesquisa é investigar as principais dificuldades enfrentadas por professores em formação continuada no que tange ao ensino de ciências pautado na indagação científica, bem como explorar suas experiências com os procedimentos necessários para a efetiva implementação dessa abordagem de ensino. Este estudo assume uma abordagem qualitativa, visando encaixar a lacuna entre a teoria embasada na fundamentação teórica e os dados adquiridos por meio de técnicas e instrumentos específicos. A intenção é alcançar os resultados desejados, concretizar os objetivos propostos e responder à questão de pesquisa. Na coleta de dados, serão empregadas técnicas padronizadas, inicialmente através de questionários abertos com 12 perguntas, complementados por entrevista em profundidade com 6 perguntas. Essa coleta de dados tem como propósito contribuir para o aprimoramento das práticas educacionais, oferecendo insights valiosos para o desenvolvimento contínuo e aperfeiçoamento do ensino de ciências baseado na indagação científica. Sua participação voluntária e suas percepções enriquecerão significativamente a compreensão sobre os desafios e sucessos enfrentados pelos educadores nesse contexto. Sua colaboração é de extrema importância para o avanço da área de educação e para a promoção de abordagens de ensino mais eficazes e engajadoras. Se concordar em participar, favor assinar este termo. Em caso de dúvidas, sinta-se à vontade para entrar em contato.

Riscos para o participante: Não haverá riscos, pois o participante do estudo será submetido à pesquisa mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), onde serão sanadas todas as dúvidas sobre a importância de sua participação para o estudo e lhe será garantido o sigilo e anonimato, da mesma forma que a pesquisa não terá caráter avaliativo individual e/ou institucional.

Essa pesquisa é realizada com recursos próprios. Portanto, não haverá despesas para os participantes, nem pagamento por sua participação.

Pesquisador Responsável: Edileuza Francisca da Silva Mesquita

Contato: cel. 81-987897464 – e-mail: edileuzam10@gmail.com

Apêndice H - Termo de Consentimento Livre, após Esclarecimento

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE, APÓS ESCLARECIMENTO

Declaro que li e/ou ouvi e compreendi as informações sobre a pesquisa. Decido participar, ficando claro para mim os objetivos, minha forma de participação, os riscos e benefícios e as garantias de confidencialidade e esclarecimentos permanentes. Ficou claro que não terei despesas, nem receberei pagamentos, e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem nenhum prejuízo ou penalidade. Dessa forma, concordo voluntariamente participar desta pesquisa.

Professor (a) de Ciências participante do estudo

Pesquisadora

Apêndice I - Roteiro de Observação em Salas de Aula

Padrão de Observação da Prática Docente no Âmbito de uma Abordagem de Investigação para o Ensino de Ciências
Pesquisadora: Edileuza F. da S. Mesquita
Professor:
Tema:
Etapa de ensino:
Estabelecimento de Ensino:

Legenda: NR (Não foi realizado); MR (foram realizados em parte); R (totalmente realizado)

Dimensão	Descrição	Nível de realização			Observações
		NR	MR	R	
Motivação Inicial dos Alunos	Faz um diagnóstico dos conhecimentos prévios do aluno e a disponibilização de recursos para novas aprendizagens				
	Apresenta uma situação motivacional que ajuda a gerar a pergunta de investigação que visa focalizar o interesse, despertando espanto,				

	curiosidade dos alunos				
	Promove em todos os alunos a ativação de conhecimentos prévios, através da utilização de procedimentos como previsões e/ou hipóteses de trabalho.				

Dimensão	Descrição	Nível de realização			Observações
		NR	MR	R	
Motivação ao longo da sessão	Mantém através das atividades propostas o interesse dos alunos em aprofundar o conhecimento científico que está sendo construído.				

	Alimenta constantemente os alunos a demonstrarem um espírito de aperfeiçoamento, de empreendedorismo diante de tarefas complexas e desafiadoras.				
	Promove atividades de trabalho em grupo e participação ativa e colaborativa baseada na aprendizagem efetiva em todos os alunos				
Dimensão	Descrição	Nível de realização			Observações
		NR	MR	R	
	Aborda os conteúdos e				

Visualização da abordagem de investigação no desenvolvimento de conteúdos curriculares (conceitos, procedimentos e atitudes)	atividades a partir das experiências de vida dos alunos (fatos e acontecimentos cotidianos).				
	Organiza as atividades da sessão para que os alunos: - Façam observações, previsões ou outros procedimentos científicos - Adquiram com a compreensão o conhecimento científico que se aprende				

	Alimenta constantemente os alunos a demonstrarem um espírito de aperfeiçoamento, de empreendedorismo diante de tarefas complexas e desafiadoras.				
	Promove atividades de trabalho em grupo e participação ativa e colaborativa baseada na aprendizagem efetiva em todos os alunos				
Dimensão	Descrição	Nível de realização			Observações
		NR	MR	R	
	Aborda os conteúdos e				

Visualização da abordagem de investigação no desenvolvimento de conteúdos curriculares (conceitos, procedimentos e atitudes)	atividades a partir das experiências de vida dos alunos (fatos e acontecimentos cotidianos).				
	Organiza as atividades da sessão para que os alunos: - Façam observações, previsões ou outros procedimentos científicos - Adquiram com a compreensão o conhecimento científico que se aprende				

	Propor situações para que os alunos se manifestem: - Conceituar e progredir do conhecimento prévio para as grandes ideias da ciência. - Questionamento e flexibilidade mental para compreender a provisóriedade do conhecimento.				
	Dá oportunidade a sistematização conceitual de conteúdos científicos: Transfere novos conhecimentos				

A indagação científica como estratégia de ensino de ciências...

	recursos a serem utilizados.				
	Seleciona recursos materiais que permitam o registro de evidências a partir de observações directas de objetos e/ou fenômenos rotineiros, objetos, seres e/ou fatos.				
	Usa o texto do estudo: Complementa o trabalho da sala de aula - Questiona as informações prestadas - Sistematiza o conhecimento.				

	para situações do contexto cotidiano. Alfabetização científica nas discussões como comunidades de aprendizagem.				
Dimensão	Descrição	Nível de Realização			Observações
		NR	MR	R	
Recursos e organização da sessão.	Distribui o tempo adequadamente para atingir os objetivos de aprendizagem planejados				
	Adota diferentes estratégias e técnicas de grupo dependendo do momento, da tarefa a ser realizada e dos				

A indagação científica como estratégia de ensino de ciências...

Dimensão	Descrição	Nível de realização			Observações
		NR	MR	R	
Ambientes de aprendizagem, diversidade, inclusão e cidadania	Facilita interações harmoniosas entre os alunos em um ambiente de trabalho participativo.				
	Agir em tempo hábil em situações imprevistas ou conflitantes.				
	Agir em tempo hábil em situações imprevistas ou conflitantes.				
	Usa o texto do estudo: Complementa o trabalho da sala de aula -Questiona as informações prestadas				

A indagação científica como estratégia de ensino de ciências...

	Sistematiza o conhecimento.				
	Conhece e leva em consideração os diferentes ritmos de aprendizagem, suas possibilidades e adaptação dos processos realizados pelos alunos.				
	Contribui para a formação cidadã por meio da participação democrática.				

Dimensão	Descrição	Nível de Realização			Observações
	Monitora frequentemente as atividades				

A indagação científica como estratégia de ensino de ciências...

Avaliação para aprendizagem	propostas e a progressão do aprendizado nos mesmos.				
	Utiliza e registra a avaliação formativa durante o processo de compreensão e aprofundamento da aprendizagem.				
	Incentiva os alunos a registrarem evidências de seu progresso de aprendizagem.				
	Estimula a aprendizagem autônoma por				

A indagação científica como estratégia de ensino de ciências...

	meio da autoavaliação.				
	Estimula a aprendizagem autônoma por meio da autoavaliação.				

SUGESTÕES E/OU COMENTÁRIOS FINAIS

--

Fonte: Castillo, R. – Muñoz, L. – Muñoz, M. (tradução nossa)

Apêndice J - Roteiro de Perguntas do Questionário Aberto e da Entrevista em Profundidade

Objetivo Geral					atividades que promovem a indagação científica?
Descrever o processo de implementação do ensino de ciências baseado na indagação científica por parte de professores(as) em formação continuada de modo a compreender suas experiências e percepções sobre os procedimentos necessários para efetivar essa abordagem de ensino de forma eficaz.					4. Como a Proposta Pedagógica incentiva a participação ativa dos alunos e alunas por meio da indagação científica?
Objetivos específicos	Categorias de Análises correspondentes	Perguntas			
1. Identificar concepção sobre a inserção explícita ou implícita da indagação científica na Proposta Pedagógica da formação de professores(as), considerando aspectos como planejamento de aulas, seleção de atividades e promoção da participação ativa dos(as) alunos(as);	Categoria 1: Conceitos sobre a Inserção da Indagação Científica na Formação de Professores(as).	1. Como você descreveria a presença da indagação científica na Proposta Pedagógica da formação de professores(as), sendo ela explícita ou implícita? 2. Como são orientados os/as professores/as em relação ao planejamento de aulas que integram a indagação científica? 3. Que critérios são considerados na seleção de	2. Analisar nas concepções dos(as) professores(as) em formação continuada os benefícios e desafios associados à utilização da indagação científica no ensino de ciências, levando em consideração aspectos como o desenvolvimento do pensamento crítico, a motivação dos(as) alunos(as) e a aprendizagem significativa.		5. Como a indagação científica influencia tanto a motivação dos(as) alunos(as) quanto o desenvolvimento de seu pensamento crítico nas aulas de ciências? 6. Em sua opinião, de que maneira a formação continuada tem impactado positivamente na implementação da indagação científica em suas aulas? 7. Quais são os principais desafios e benefícios que
				Categoria 2: Estratégias de Formação para o Ensino Inovador.	

		<p>voce identifica ao aplicar a indagação científica em suas aulas?</p> <p>8. Você poderia citar ferramentas ou recursos que tem utilizado para reforçar a indagação científica em sala de aula e como avalia sua eficácia?</p>
<p>3. Descrever as estratégias de formação continuada mais eficazes para auxiliar os(as) professores(as) na implementação bem-sucedida do ensino de ciências baseado na indagação científica, considerando tanto os aspectos teóricos quanto os práticos dessa abordagem.</p>	<p>Categoria 3: Percepções sobre Benefícios da Indagação Científica</p>	<p>9. Quais são as principais estratégias de formação continuada que têm mostrado sucesso na implementação do ensino de ciências baseado na indagação científica?</p> <p>10. Como a formação continuada aborda os aspectos teóricos e práticos da indagação científica?</p> <p>11. Em sua opinião, quais são os maiores benefícios</p>

		<p>da adoção da indagação científica na formação de professores e professoras?</p> <p>12. Como a indagação científica tem impactado o engajamento e a participação ativa dos alunos e alunas nas aulas de ciências?</p>
<p>4. Analisar as experiências dos(as) professores(as) em formação continuada na aplicação da indagação científica no ensino de ciências, identificando boas práticas, lições aprendidas e possíveis sugestões para aprimorar a implementação dessa abordagem, visando a formação de alunos(as) mais engajados(as) e críticos(as).</p>	<p>Categoria 4: Desenvolvimento do Pensamento Crítico</p>	<p>13. Pode descrever uma experiência marcante em que a indagação científica potencializou o aprendizado e o pensamento crítico dos alunos?</p> <p>14. Quais desafios você enfrentou ao aplicar a indagação científica e como superou esses obstáculos?</p> <p>15. Como a indagação científica se relaciona e</p>

		<p>complementa outras estratégias pedagógicas que você adota?</p> <p>16. Considerando sua experiência com a indagação científica, que sugestões você daria para aprimorar a formação continuada de professores(as) nessa área?</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2023).

Apêndice L - Formulários para Validação dos Instrumentos de Pesquisa - Entrevista e Questionário



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ASUNCIÓN
 Facultad de Ciencias de la Educación y la Comunicación
 Doctorado en Ciencias de la Educación

Formulário para Validação dos Instrumentos de Pesquisa

Doutoranda: Edileuza F. da S. Mesquita

Tutor: René Flores Castillo

Prezado (a) Professor (a),

Este formulário destina-se à **1ª fase da validação** dos instrumentos que serão utilizados na coleta de dados da pesquisa de campo do Doutorado em Ciências da Educação pela Universidade Autónoma de Assunção – UAA, cujo tema é:

A INDAGAÇÃO CIENTÍFICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO EM CIÊNCIAS NATURAIS: PERCEPÇÕES DOS(AS) PROFESSORES(AS) DA FORMAÇÃO CONTINUADA NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DO CABO DE SANTO AGOSTINHO – BRASIL.

Esta pesquisa tem como **objetivo geral**: Descrever o processo de implementação do ensino de ciências baseado na indagação científica por parte de professores(as) em formação continuada de modo a compreender suas experiências e percepções sobre os procedimentos necessários para efetivar essa abordagem de ensino de forma eficaz.

Os **objetivos específicos** que norteiam essa pesquisa são: **Objetivo 1**. Identificar concepção sobre a inserção explícita ou implícita da indagação científica na Proposta Pedagógica da formação de professores(as), considerando aspectos como planejamento de

aulas, seleção de atividades e promoção da participação ativa dos(as) alunos(as). **Objetivo**

3. Descrever as estratégias de formação continuada mais eficazes para auxiliar os(as) professores(as) na implementação bem-sucedida do ensino de ciências baseado na indagação científica, considerando tanto os aspectos teóricos quanto os práticos dessa abordagem.

1. As **categorias** correspondentes a esses objetivos são: **Categoria de Análise 1**: Conceitos sobre a Inserção da Indagação Científica na Formação de Professores(as). E a **Categoria de Análise 3**: Percepções sobre Benefícios da Indagação Científica. Compreendendo que esses fundamentarão as perguntas da Entrevista em Profundidade com o Coordenadora da Formação de Professores(as) de ciências.

Todavia, os objetivos específicos: **Objetivo 2**. Analisar nas concepções dos(as) professores(as) em formação continuada os benefícios e desafios associados à utilização da indagação científica no ensino de ciências, levando em consideração aspectos como o desenvolvimento do pensamento crítico, a motivação dos(as) alunos(as) e a aprendizagem significativa.

Objetivo 4. Analisar as experiências dos(as) professores em formação continuada na aplicação da indagação científica no ensino de ciências, identificando boas práticas, lições aprendidas e possíveis sugestões para aprimorar a implementação dessa abordagem, visando a formação de alunos(as) mais engajados(as) e críticos(as). E as categorias correspondentes: **Categoria 2**: Estratégias de Formação para o Ensino Inovador. **Categoria 4**: Desenvolvimento do Pensamento Crítico. Embasaram as perguntas que seriam realizadas através do Questionário Aberto com os(as) professores(as) de ciências.

Para isso, solicito sua análise no sentido de verificar se há **adequação entre as questões formuladas e os objetivos e categorias referentes a cada uma delas**, além da

clareza na construção dessas mesmas questões. Caso julgue necessário, fique à vontade para sugerir melhorias utilizando para isso o campo de observação deixada no próprio formulário ao lado de cada questão.

As colunas com "COERÊNCIA" E "CLAREZA" devem ser assinaladas com UMA PONTUAÇÃO ENTRE 1 E 5.

Sem mais para o momento, antecipadamente agradeço por sua atenção e pela presteza em contribuir com o desenvolvimento da minha pesquisa.

Objetivos e Categorias correspondentes a Entrevista em Profundidade com o coordenador da formação continuada de ciências.
Objetivos específicos:
Objetivo 1. Identificar concepção sobre a inserção explícita ou implícita da indagação científica na Proposta Pedagógica da formação de professores(as), considerando aspectos como planejamento de aulas, seleção de atividades e promoção da participação ativa dos(as) alunos(as).
Objetivo 3. Descrever as estratégias de formação continuada mais eficazes para auxiliar os(as) professores(as) na implementação bem-sucedida do ensino de ciências baseado na indagação científica, considerando tanto os aspectos teóricos quanto os práticos dessa abordagem.
As categorias correspondentes a esses objetivos são:
Categoria de Análise 1: Conceitos sobre a Inserção da Indagação Científica na Formação de Professores(as).
Categoria de Análise 3: Percepções sobre Benefícios da Indagação Científica.

4. Como a Proposta Pedagógica incentiva a participação ativa dos alunos e alunas por meio da indagação científica?			
5. Quais são as principais estratégias de formação continuada que têm mostrado sucesso na implementação do ensino de ciências baseado na indagação científica?			
6. Como a formação continuada aborda os aspectos teóricos e práticos da indagação científica?			
7. Em sua opinião, quais são os maiores benefícios da adoção da indagação científica na formação de professores e professoras?			

Entrevista em Profundidade	COERÊNCIA	CLAREZA	OBSERVAÇÃO
direcionada a coordenadora da formação continuada de ciências	1-5	1-5	
1. Como você descreveria a presença da indagação científica na Proposta Pedagógica da formação de professores(as), sendo ela explícita ou implícita?			
2. Como são orientados os/as professores/as em relação ao planejamento de aulas que integram a indagação científica?			
3. Que critérios são considerados na seleção de atividades que promovem a indagação científica?			

8. Como a indagação científica tem impactado o engajamento e a participação ativa dos alunos e alunas nas aulas de ciências?			
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Objetivos e Categorias correspondentes ao Questionário Aberto com os(as) professores(as) da formação continuada de ciências.
Objetivos específicos:
Objetivo 2. Analisar nas concepções dos(as) professores(as) em formação continuada os benefícios e desafios associados à utilização da indagação científica no ensino de ciências, levando em consideração aspectos como o desenvolvimento do pensamento crítico, a motivação dos(as) alunos(as) e a aprendizagem significativa.
Objetivo 4. Analisar as experiências dos(as) professores(as) em formação continuada na aplicação da indagação científica no ensino de ciências, identificando boas práticas, lições aprendidas e possíveis sugestões para aprimorar a implementação dessa abordagem, visando a formação de alunos(as) mais engajados(as) e críticos(as).
Categorias correspondentes a esses objetivos:
Categoria 2: Estratégias de Formação para o Ensino Inovador.
Categoria 4: Desenvolvimento do Pensamento Crítico.

Questionário Aberto para professores/as de Ciências do grupo de Formação Continuada em Ciências:	COERÊNCIA	CLAREZA	OBSERVAÇÕES
	1-5	1-5	
1. Como a indagação científica influencia tanto a motivação dos(as) alunos(as) quanto o desenvolvimento de seu pensamento crítico nas aulas de ciências?			
2. Em sua opinião, de que maneira a formação continuada tem impactado positivamente na implementação da indagação científica em suas aulas?			
3. Quais são os principais desafios e benefícios que você identifica ao aplicar a indagação científica em suas			

aulas?			
4. Você poderia citar ferramentas ou recursos que tem utilizado para reforçar a indagação científica em sala de aula e como avalia sua eficiência?			
5. Pode descrever uma experiência marcante em que a indagação científica potencializou o aprendizado e o pensamento crítico dos(as) alunos(as)?			
6. Quais desafios você enfrentou ao aplicar a indagação científica e como superou esses obstáculos?			
7. Como a indagação			

identifica as relações e accomplishments e suas estratégias pedagógicas que você adota?			
8. Considerando sua experiência com a indagação científica, que sugestões você daria para aprimorar a formação continuada de professores(as) nessa área?			

DADOS DO AVALIADOR(a)

Nome completo:

Formação:

Instituição de Ensino:

Assinatura do Avaliador(a):